

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Естественно-географический факультет
Кафедра техносферной безопасности

УТВЕРЖДАЮ
Декан ЕГФ Филипенко С.И.
к.б.н.
«19» 2021 г



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

Б1.Б.23 «НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ТЕХНОГЕННЫЙ РИСК»

на 2021 /2022 учебный год

Направление подготовки:

2.20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль подготовки:

«Пожарная безопасность»

Квалификация (степень) выпускника: **бакалавр**

Форма обучения: **очная**

Год набора: **2018**

Тирасполь, 2021

Рабочая программа дисциплины «НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ТЕХНОГЕННЫЙ РИСК» сост. Т.В. Огнева – Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2021 - 8 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины «НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ТЕХНОГЕННЫЙ РИСК» бакалаврам очной формы обучения по направлению подготовки: 2.20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль подготовки: «Пожарная безопасность»

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 2.20.03.01 «Техносферная безопасность», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 246 от 21.03.2016 г.

Составитель рабочей программы:  / Огнева Т.В., ст. преп. каф. «Техносферная безопасность»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» - обучить будущих специалистов основным положениям теории надежности технических систем и сооружений и научить оценивать надежность и техногенный риск строящихся и модернизирующихся технических систем и сооружений.

Основные задачи: изучение методов определения основных показателей безопасности при статической обработке данных, выборе расчетных моделей надежности, анализа и повышения надежности систем, технического диагностирования и прогнозирования.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Надежность технических систем и техногенный риск» (НТС и ТР) относится к базовой части Б1 учебного плана основной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 2.20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, профилю «Пожарная безопасность» и является обязательной. Данная дисциплина базируется на таких науках, как «Высшая математика» и «Теория вероятности/Теория нечётких множеств». Студенты, приступившие к изучению дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск», должны обладать также знаниями по вопросам информатики.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

3.1. Основные профессиональные компетенции, приобретаемые при изучении данной дисциплины:

Код компетенции	Формулировка компетенции
ПК-17	способность определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска
ПК-19	способностью ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности
ПК-20	способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные
ПК-21	способностью решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива
ПК-23	способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- причины недостаточно высокой надежности технических систем;
- характеристики технических систем, используемые в теории надежности;
- основные виды отказов технических систем;
- теоретические законы распределения вероятностей;
- методы оценки надежности систем различной структуры;
- основные принципы анализа и моделирования надежности технических систем и определения приемлемого риска;
- основные принципы и способы повышения надежности технических систем;
- роль и место техногенного риска в процессе принятия решений;
- методы количественной оценки техногенного риска.

уметь:

- проводить расчеты надежности и работоспособности основных видов механизмов;
- производить количественную оценку надежности элементов технических систем;
- рассчитывать надежность технических систем с учетом их структуры и старения элементов;
 - выбирать оптимальный вариант резервирования в интересах повышения надежности технических систем;
 - идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации, выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности.

владеть:

- методами математического моделирования надежности и безопасности работы отдельных звеньев реальных технических систем и технических объектов в целом.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов:

Семестр	Трудоемкость, з.е./часы	Количество часов					Самост. работы	Форма итогового контроля экзамен
		В том числе						
		Аудиторных						
Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практич. занятий					
7, оч	4 з.е./144	56	22	-	34	52	36	
Итого:	144	56	22	-	34	52	36	

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			СР
		Всего	Аудиторная работа		
			Л	ПЗ	
1	Раздел 1. Основные положения и методы расчета надежности технических систем	44	10	16	18
2	Раздел 2. Анализ техногенного риска	40	8	14	28
3	Раздел 3. Мероприятия, методы и средства обеспечения надежности и безопасности технических систем	24	4	4	16
Экзамен		36			
Итого:		144	22	34	52

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

3.3.1. Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
1	2	3	4	5
1	1	4	Тема 1. Надежность - как комплексное свойство технических систем	Раздаточные материалы
2		2	Тема 2. Причины потери работоспособности технических систем	Раздаточные материалы
3		2	Тема 3. Основы расчета надежности технических систем	Раздаточные материалы
4		2	Тема 4. Методика исследования надежности технических систем.	Раздаточные материалы

5	2	4	Тема 5. Техногенный риск и его анализ	Раздаточные материалы
6		4	Тема 6. Методы качественного и количественного анализа техногенного риска.	Раздаточные материалы
7	3	4	Тема 7. Методы обеспечения надежности сложных технических систем	Раздаточные материалы
Итого: 22 ч.				

4.3.2. Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
1	2	3	4	5
1.	1	4	Расчет надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых технических изделий	Методические указания с заданиями
2.		4	Математические модели теории надежности	Методические указания с заданиями
3.		4	Прогнозирование надежности по теоретическим законам распределения вероятностей	Методические указания с заданиями
4.		4	Структурно-логический анализ надежности технических систем.	Методические указания с заданиями
5.	2	6	Логико-графические методы анализа надежности и риска	Методические указания с заданиями
6.		4	Анализ и расчет надежности технической системы	Методические указания с заданиями
7.		4	Количественная оценка риска	Методические указания с заданиями
8.	3	4	Обеспечение надежности технических систем	Методические указания с заданиями
Итого: 34 ч.				

4.3.3. Лабораторные работы не предусмотрены

4.3.4. Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СРС	Трудоемкость (в часах)
1	2	3	4
Раздел 1	1.	Тема: Критерии и количественные характеристики надежности восстанавливаемых невосстанавливаемых объектов. СРС №1 – самостоятельное изучение темы (СИТ).	4
	2.	Тема: Роль внешних факторов, воздействующих на формирование отказов технических систем. СРС №2 – задание поисково-исследовательского характера.	2
	3.	Тема: Резервирование. Виды резервирования. Способы структурного резервирования. СРС №3 – углубленный анализ научно-методической литературы, обсуждение	4
	4.	Тема: Расчет надежности технических систем по надежности их элементов. СРС №4 – самостоятельное изучение темы (СИТ).	4
	5.	Тема: Методика исследования надежности технических систем. СРС №5 – углубленный анализ научно-методической литературы, обсуждение	4
Раздел 2	6.	Тема: Классификация аварий и катастроф; статистика аварий и катастроф. Причины аварийности на производстве.	2

		СРС №6 – выполнение заданий по наблюдению и сбору материалов	
	7.	Тема: Прогнозирование аварий и катастроф. СРС №7 – углубленный анализ научно-методической литературы, обсуждение.	2
	8.	Тема: Оценки экономического ущерба от промышленных аварий. СРС №8 – СИТ.	2
	9.	Тема: Система «человек-машина-среда» (ЧМС). Компоненты, иерархия и жизненные циклы системы «человек - машина-среда». Система управления опасностями. СРС №9 – углубленный анализ научно-методической литературы, обсуждение.	4
	10.	Тема: Методы качественного анализа надежности и риска. СРС №10 – задание поисково-исследовательского характера.	4
	11.	Тема: Оценка пожарного риска. СРС №11– изучение учебно-методической литературы в области пожарной безопасности.	4
Раздел 3	12.	Тема: Основы государственной и международной политики в сфере обеспечения надежности технических систем и техногенного риска. СРС №12 – выполнение заданий по наблюдению и сбору материалов.	4
	13.	Тема: Правовые аспекты анализа риска и управления промышленной безопасностью. СРС №13 – выполнение заданий по наблюдению и сбору материалов.	4
	14.	Тема: Мероприятия, методы и средства обеспечения надежности и безопасности технических систем. СРС №14 – СИТ.	8
Итого: 52 ч.			

5. Примерная тематика курсовых работ

Курсовой проект не предусмотрен.

6. Образовательные технологии

Вид занятия (Л, ПР, СРС)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Л	Мини-лекция, анализ конкретных ситуаций	2
ЛР, СРС	Дискуссия, круглый стол, работа в малых группах, методика «Дерево решений»	4
Итого:		6

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Включены в ФОС дисциплины.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды текущего контроля: устный контроль, контрольные работы, защита практических работ.

Текущий контроль: оценки посещаемости и активности на лекционных и практических занятиях, выполнение заданий самостоятельной работы: составление структурно-логической схемы; заполнение таблиц, написание аннотаций, экспериментальный отчет, работа с книгой.

Результирующая оценка выставляется в пятибалльной системе. Методика формирования результирующей оценки текущего контроля. При получении результирующей оценки

учитываются: активность, посещаемость занятий, выполнение заданий самостоятельной работы, результаты теста.

Промежуточный контроль включает экзамен по завершении дисциплины.

К экзамену допускаются студенты, выполнившие учебный план в полном объеме.

Дополнительные требования для обучающихся, отсутствующих на занятиях по уважительной причине: конспект материала по пропущенным лекциям, отработка пропущенных практических занятий, обязательное выполнение внеаудиторных письменных работ.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература:

- 1 Надежность технических систем и техногенный риск: учебник/А.В. Гуськов, К.Е. Милевский; Новосибирский гос. техн.ун-т, - Новосибирск, 2007. – 427 с.
2. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности. М.: Высш. шк., 1999 – 448с.
3. Ветошкин А.Г.. Надежность и безопасность технических систем. Пенза: Изд-во ПГУАиС, 2003.
4. Ветошкин А.Г. Надежность технических систем и техногенный риск. Пенза: Изд-во ПГУАиС, 2003.
5. Надежность технических систем и техногенный риск. Учебное пособие / Под ред. М. И. Фалеева. М.: Деловой экспрес, 2002.
6. ГОСТ 27.002-2015. Надежность в технике. Основные понятия, термины и определения.

8.2. Дополнительная литература:

7. Воскобоев В.Ф. Надежность технических систем и техногенный риск. Ч.1. Надежность технических систем –М.: Путь, 2008, 200 с.
8. Хван Т.А., Хван П.А. Безопасность жизнедеятельности. Ростов-н/Д.: Феникс, 2001.
9. Учебно-методические пособия по дисциплине «НТС и ТР», составители Огнева Т.В., Чуйко Л.В. Тирасполь, ПГУ им. Т.Г. Шевченко, 2012г.
10. Учебно-методические пособия по дисциплине «БЖД»: Опасности технических систем и защита от них. Составитель Огнева Т.В., Дяговец Е.В.; г. Тирасполь, 2006г

8.3. Программное и коммуникационное обеспечение

Операционные системы Windows, стандартные офисные программы, законодательно – правовая электронно-поисковая база по безопасности жизнедеятельности, электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных вузовской рабочей программой, находящиеся в свободном доступе для студентов, обучающихся в вузе.

Для эффективного усвоения материала и качественного выполнения практических работ используются наглядные пособия – слайды и раздаточный материал по тематике соответствующих практических работ.

8.4. Интернет-ресурсы

1. <http://ele74197079.narod.ru/> - Учебно-методические материалы для самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины;
2. <http://www.gks.ru/> - Официальный сайт Федеральной службы Государственной статистики;
3. <http://www.mchs.gov.ru/> - Сайт МЧС России.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения данной дисциплины необходимы:

- оборудованные кабинеты и аудитории;
- технические средства обучения: видеоматрикс, диапроектор, мультимедийный портативный переносной проектор, мультимедийное обеспечение; настенный экран;
- учебные и методические пособия: учебники, компьютерные программы, учебно-методические пособия для самостоятельной работы.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Изучение дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» предполагает многообразные виды индивидуальной и коллективной деятельности, осуществляемые под руководством, но без непосредственного участия преподавателя в специально отведенное для этого аудиторное и внеаудиторное время. Самостоятельная работа – это особая форма обучения по заданию преподавателя, выполнение которой требует творческого подхода и умения получать знания самостоятельно.

Самостоятельную работу студента структурно можно разделить на две части:

- 1) организуемая преподавателем;
- 2) самостоятельная работа, которую студент организует по своему усмотрению, без непосредственного контроля со стороны преподавателя.

Методологической основой самостоятельной работы студентов является деятельностный подход, при котором цели обучения ориентированы на формирование умений, когда студент должен проявить творческую активность, инициативу, знания, умения и навыки, полученные при изучении данной дисциплины.

Формы самостоятельной работы студентов:

- 1) работа с лекционным материалом: проработка конспекта лекций, работа на полях конспекта с терминами, дополнение конспекта материалами из рекомендованной литературы;
- 2) углубленный анализ научно-методической литературы, ГОСТ, СНИП;
- 3) изучение тем и вопросов курса, входящих в самостоятельную работу (даны в п.4.3. данной рабочей программы);
- 4) оформление отчета лабораторных работ;
- 5) проработка вопросов контроля.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Надежность технических систем и техногенный риск» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 2.20.03.01 «Техносферная безопасность» и учебного плана по профилю подготовки «Безопасность жизнедеятельности в техносфере».

11. Технологическая карта дисциплины

Курс 4 группа ЕГ18ДР62ТБ2 семестр 7

Преподаватель - лектор Огнева Т.В.

Преподаватели, ведущие практические занятия Огнева Т.В.

Кафедра Техносферная безопасность

Модульно-рейтинговая система не введена.

Составитель рабочей программы:  / Огнева Т.В., ст. преп. каф. «Техносферная безопасность»

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Техносферная безопасность»
«01» сентября 2021 г. протокол № 1

Зав. кафедрой «Техносферная безопасность»  /Ени В.В., профессор/