

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.22 «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: **заочная**

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:

Курс	Количество часов					Форма итогового контроля
	Трудоемкость, з.е./часы	В том числе				
		Аудиторных			Самост. работа	
		Всего	Лекций	Практич. занятий		
4, з/о	4з.е/144	16	6	10	119	экзамен
Итого:	4з.е/144	16	6	10	119	9

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

№ раз- дела	Наименование разделов	Количество часов			СР
		Всего	Аудиторная работа		
			Л	ПР	
1	Раздел 1. Основные положения и методы расчета надежности технических систем	50	2	4	44
2	Раздел 2. Анализ техногенного риска	50	2	4	44
3	Раздел 3. Мероприятия, методы и средства обеспечения надежности и безопасности технических систем	35	2	2	31
Итоговый контроль: экзамен		9			
Итого:		144	6	10	119

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

4.3.1. Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
1	2	3	4	5
1.	1	2	Тема 1. Надежность – как комплексное свойство технических систем	Раздаточные материалы
2.	2	2	Тема 5. Техногенный риск и его анализ	Раздаточные материалы
3.	3	2	Тема 7. Методы обеспечения надежности сложных технических систем	Раздаточные материалы
Итого: 6ч.				

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	2	Расчет надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых технических изделий	МУ с заданиями
		2	Структурно-логический анализ надежности технических систем	МУ с заданиями
2	2	4	Логико-графические методы анализа надежности и риска	МУ с заданиями
3	3	2	Обеспечение надежности технических систем пожарной техники.	МУ с заданиями
Итого: 10 ч.				

4.3.3. Лабораторные занятия 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: Расчет надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых технических изделий. СРС №2 – самостоятельное изучение темы (СИТ).	2
	3.	Тема: Источники и причины изменения начальных параметров технических систем. Классификация отказов. Характеристика отказов и причинные связи. СРС №3 – задание поисково-исследовательского характера.	6
	4.	Тема: Роль внешних факторов, воздействующих на формирование отказов технических систем. СРС №4 – задание поисково-исследовательского характера.	6
	5.	Тема: Прогнозирование надежности по теоретическим законам распределения вероятностей. СРС №5 – анализ современных исследований, изучение дополнительной литературы (ИДЛ).	6
	6.	Тема: Математические модели теории надежности. СРС №6 – углубленный анализ научно-методической литературы, обсуждение.	2
	7.	Тема: Резервирование. Виды резервирования. Способы структурного резервирования. СРС №7 – углубленный анализ научно-методической литературы, обсуждение	6
	8.	Тема: Расчет надежности технических систем по надежности их элементов. СРС №8 – самостоятельное изучение темы (СИТ).	6
	9.	Тема: Методика исследования надежности технических систем. СРС №9 – углубленный анализ научно-методической литературы, обсуждение	6
Раздел 2	10.	Тема: Классификация аварий и катастроф; статистика аварий и катастроф. Причины аварийности на производстве. СРС №10 – выполнение заданий по наблюдению и сбору материалов.	4
	11.	Тема: Прогнозирование аварий и катастроф. СРС №11 – углубленный анализ научно-методической литературы, обсуждение.	4
	12.	Тема: Оценки экономического ущерба от промышленных аварий. СРС №12 – СИТ.	4

	13.	Тема: Система «человек-машина-среда» (ЧМС). Компоненты, иерархия и жизненные циклы системы «человек - машина-среда». Система управления опасностями. СРС №13 – углубленный анализ научно-методической литературы, обсуждение.	6
	14.	Тема: Методы качественного анализа надежности и риска. СРС №14 – задание поисково-исследовательского характера.	6
	15.	Тема: Техногенный риск и его анализ. СРС №15 – выполнение заданий по наблюдению и сбору материалов.	6
	16.	Тема: Количественная оценка риска. СРС №16 – анализ современных исследований.	6
	17.	Тема: Оценка риска на ПОО. СРС №17 – углубленный анализ научно-методической литературы, обсуждение.	4
	18.	Тема: Оценка пожарного риска. СРС №18– изучение учебно-методической литературы в области пожарной безопасности.	4
Раздел 3	19.	Тема: Основы государственной и международной политики в сфере обеспечения надежности технических систем и техногенного риска. СРС №19 – выполнение заданий по наблюдению и сбору материалов.	8
	20.	Тема: Правовые аспекты анализа риска и управления промышленной безопасностью. СРС №20 – выполнение заданий по наблюдению и сбору материалов.	7
	21.	Тема: Мероприятия, методы и средства обеспечения надежности и безопасности технических систем. СРС №21 – СИТ.	20
Итого:119 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, круглый стол	2
ПР, СРС	анализ конкретных ситуаций, методика «ПОПС-формула» (позиция, обоснование, пример, следствие)	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, 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 учебно-методической литературой.

Результирующая оценка выставляется в пятибалльной системе. Методика формирования результирующей оценки текущего контроля. При получении результирующей оценки учитываются: активность, посещаемость занятий, выполнение заданий самостоятельной работы.

Промежуточный контроль включает экзамен по завершении дисциплины.

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

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: видеоманитофон, 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.

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.

Рабочая 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 «Пожарная безопасность».

11. Технологическая карта дисциплины

Курс 4 группа ЕГ18ВР62ТБ2 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/