

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.17 Надежность технических систем и техногенный  
риск

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль)

20.03.01 Техносферная безопасность

Форма обучения

очная

Год набора

2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.т.н., доцент, Храмов В.В.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины "Надежность технических систем и техногенный риск" (НТСиТР) - научить будущих инженеров разрабатывать и эксплуатировать технические объекты, которые обладают максимальной надежностью и являются безопасными как для людей, так и для окружающей природы.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

- ознакомить студентов с математическими основами теории надежности;
- показать связь надежности технических систем с их опасностью для людей и окружающей среды;
- ознакомить студентов с основными проблемами техносферной безопасности;
- ознакомить студентов с основами теории риска отказа технических систем;
- привить навыки применения на практике теоретических положений в области надежности функционирования систем, а также риска возникновения техногенных аварий и катастроф;
- научить студентов выявлять основные причины отказов техники и рассчитывать показатели её надежности, определяющие безопасную эксплуатацию.

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

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Запланированные результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| <b>ОПК-2: Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления;</b>   |   |
| ОПК-2.1: Выбранные методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды отвечают требованиям в области обеспечения безопасности, в том числе в области минимизации вторичного негативного воздействия. |   |

|   |  |
|---|--|
| ОПК-2.2: Выбранные методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности |  |
| окружающей среды обеспечивают риски на уровне допустимых значений   |  |

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <http://study.sfu-kras.ru/course/view.php?id=327>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы                         | Всего,<br>зачетных<br>единиц<br>(акад. час) | е |
|--|---|---|
|  |   | 1 |
| <b>Контактная работа с преподавателем:</b> | <b>1,5 (54)</b>                             |   |
| занятия лекционного типа                   | 0,5 (18)                                    |   |
| практические занятия                       | 1 (36)                                      |   |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> | <b>1,5 (54)</b>                             |   |
| курсовое проектирование (КП)               | Нет   |   |
| курсовая работа (КР)                       | Нет   |   |

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| №<br>п/п  |  | Модули, темы (разделы) дисциплины |   | Контактная работа, ак. час. |                    |                                     |                    |                                      |                    |                                  |                    |
|---|--|-----------------------------------|---|-----------------------------|--------------------|-------------------------------------|--------------------|--------------------------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------|
|   |  |                                   |   | Занятия лекционного типа    |                    | Занятия семинарского типа           |                    |                                      |                    | Самостоятельная работа, ак. час. |                    |
|   |  |                                   |   |                             |                    | Семинары и/или Практические занятия |                    | Лабораторные работы и/или Практикумы |                    |                                  |                    |
|   |  |                                   |   | Всего                       | В том числе в ЭИОС | Всего                               | В том числе в ЭИОС | Всего                                | В том числе в ЭИОС | Всего                            | В том числе в ЭИОС |
| <b>1. Основы теории надежности технических систем</b>                   |  |                                   |   |                             |                    |                                     |                    |                                      |                    |                                  |                    |
| 1. №1. Введение   |  | 1                                 |   |                             |                    |                                     |                    |                                      |                    |                                  |                    |
| 2. №1. Основные понятия, термины и определения теории надежности        |  | 1                                 |   |                             |                    |                                     |                    |                                      |                    |                                  |                    |
| 3. Основные понятия, термины и определения теории надежности            |  |                                   |   |                             |                    |                                     |                    | 4                                    | 4                  |                                  |                    |
| 4. №2. Количественные показатели надежности                             |  | 2                                 | 2 |                             |                    |                                     |                    |                                      |                    |                                  |                    |
| 5. №1. Расчет количественных показателей надежности                     |  |                                   |   | 2                           | 2                  |                                     |                    |                                      |                    |                                  |                    |
| 6. Показатели надёжности элементов, подсистем и систем                  |  |                                   |   |                             |                    |                                     |                    | 4                                    | 2                  |                                  |                    |
| 7. №2. Задание требований по надежности на подсистему и элемент системы |  |                                   |   | 2                           | 2                  |                                     |                    |                                      |                    |                                  |                    |
| 8. Оформление отчетов по практическим занятиям №1 и №2                  |  |                                   |   |                             |                    |                                     |                    | 2                                    |                    |                                  |                    |
| 9. №3. Отказы технических систем  |  | 2                                 |   |                             |                    |                                     |                    |                                      |                    |                                  |                    |

|  |   |   |   |   |  |  |   |   |
|--|---|---|---|---|--|--|---|---|
| 10. №3,№4. Классификация отказов технических систем  |   |   | 4 | 2 |  |  |   |   |
| 11. Отказы технических систем  |   |   |   |   |  |  | 6 | 3 |
| 12. №4.Резервирование в технических системах   | 2 |   |   |   |  |  |   |   |
| 13. №5,№6. Расчет показателей надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых элементов |   |   | 4 | 2 |  |  |   |   |
| 14. Расчет показателей надежности элементов  |   |   |   |   |  |  | 8 | 4 |
| 15. Оформление отчетов по практическим занятиям №3-№6                                      |   |   |   |   |  |  | 2 |   |
| 16. №5.№6. Расчет надежности технических систем  | 4 |   |   |   |  |  |   |   |
| 17. №7. Расчет показателей надежности систем   |   |   | 6 | 2 |  |  |   |   |
| 18. Расчет надежности технических систем   |   |   |   |   |  |  | 8 | 4 |
| 19. Оформление отчета по практическому занятию №5  |   |   |   |   |  |  | 2 |   |
| 20. Контрольный опрос обучающихся  |   |   | 2 |   |  |  |   |   |
| <b>2. Техногенный риск и пути его снижения</b>   |   |   |   |   |  |  |   |   |
| 1. №7.Аварии и техногенные катастрофы  | 2 |   |   |   |  |  |   |   |
| 2. №8. Основы теории риска   | 2 |   |   |   |  |  |   |   |
| 3. Техногенные риски   |   |   |   |   |  |  | 4 | 2 |
| 4. №8. Расчет индивидуального риска (гибели, травмы и т.п.)                                |   |   | 2 |   |  |  |   |   |
| 5. №9. Методика изучения риска   | 1 | 1 |   |   |  |  |   |   |
| 6. №9-11. Расчеты риска аварии на объекте  |   |   | 6 |   |  |  |   |   |
| 7. Оформление отчета по практическому занятию №9-11  |   |   |   |   |  |  | 3 |   |
| 8. Расчеты техногенных рисков  |   |   |   |   |  |  | 5 | 2 |
| 9. №9. Снижение риска  | 1 |   |   |   |  |  |   |   |

|   |    |   |    |    |  |  |    |    |
|---|----|---|----|----|--|--|----|----|
| 10. №12-14. Построение и анализ деревьев причин и последствий (деревьев отказов) для систем экологической и производственной безопасности |    |   | 6  | 2  |  |  |    |    |
| 11. Техногенный риск и пути его снижения  |    |   |    |    |  |  | 4  | 2  |
| 12. Оформление отчета по практическому занятию №12-14   |    |   |    |    |  |  | 2  |    |
| 13. Контрольный опрос обучающихся   |    |   | 2  |    |  |  |    |    |
| Всего   | 18 | 3 | 36 | 12 |  |  | 54 | 23 |



## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Малкин В. С. Надежность технических систем и техногенный риск: учеб. пособие для студентов вузов по направлению 280100 "Безопасность жизнедеятельности"(Ростов-на-Дону: Феникс).
2. Кукин П. П., Шлыков В. Н., Пономарев Н. Л., Сердюк Н. И. Анализ и оценка риска производственной деятельности: учебное пособие(Москва: АБРИС).
3. Переездчиков И. В. Анализ опасностей промышленных систем человек - машина - среда и основы защиты: учебное пособие для вузов по направлениям подготовки 280100 "Безопасность жизнедеятельности"(Москва: КНОРУС).
4. Хенли Э. Дж., Кумамото Х. Надежность технических систем и оценка риска: пер. с англ.(М.: Машиностроение).
5. Владимиров В.А., Измалков В.И. Катастрофы и экология(М.: МЧС).
6. Коростовенко В. В., Капличенко Н. М. Надежность технических систем и техногенный риск: учеб.-метод. пособие для практ. работ [для студентов напр. 280000 всех форм обучения](Красноярск: СФУ).
7. Коростовенко В. В., Морозова Н. В. Надежность технических систем и техногенный риск. Часть 2: учебно-методическое пособие для практических работ [для студентов напр. 280700, профиль 280700.01.62 «Безопасность жизнедеятельности в техносфере»](Красноярск: СФУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Операционная система Windows (7 версии и выше).
2. Пакет прикладных программ Microsoft Office – для создания презентаций по теоретическому курсу.
3. Система компьютерного тестирования АСТ – для промежуточной аттестации студентов (имеется на кафедре ТиЭБ ПИ СФУ).

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. <http://window.edu.ru/> – Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
2. <http://bik.sfu-kras.ru/> – Научная библиотека СФУ.
3. <http://www.consultant.ru/online/> – Электронная законодательно-правовая база (Консультант плюс).
4. Поисковые системы: Rambler, Yandex, Google.

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Аудитории, оснащённые компьютерным и мультимедийным оборудованием (проекционная техника) с доступом в корпоративную сеть СФУ и Internet.

Ноутбук (компьютер) и видеопроектор для проведения презентаций.

Персональный компьютер для проведения тестового (в системе АСТ) контроля знаний студентов.

Аудиотехника (акустический усилитель и колонки), видеотехника (мультимедийный проектор). Для студентов с нарушениями слуха.

Электронные лупы, видеоувеличители для удаленного просмотра. Для студентов с нарушениями зрения.

Альтернативные системы ввода информации (экранная клавиатура, настройки действий ПО при вводе с помощью клавиатуры или мыши). Для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата.