

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 07.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «**НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ТЕХНОГЕННЫЙ РИСК**»

Специальность: 20.05.01 Пожарная безопасность
Специализация: Пожарная безопасность химических производств
Квалификация выпускника: Специалист
Форма обучения: Очная
Институт: Инженерный химико-технологический институт
Факультет: Факультет энергонасыщенных материалов и изделий
Кафедра-разработчик: Кафедра «Промышленной безопасности»
Курс; семестр 3; 6

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	18	0,5
Лабораторная работа	36	1
Контроль самостоятельной работы	18	0,5
Самостоятельная работа	36	1
Форма аттестации: Зачет (6 сем)		
Всего	108	3

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 679 от 25.05.2020) по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность для специализации «Пожарная безопасность химических производств» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

А.Д. Галеев

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Промышленной безопасности», протокол от 20.05.2021 г. № 5.

Заведующий кафедрой *Согласовано* А.И. Абдуллин

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» являются:

- а) формирование знаний об основах надежности технических систем;
- б) обучение методам расчета количественных показателей надежности технических систем;
- в) формирование знаний о методах анализа, оценки и регулирования технического и техногенного риска.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Надежность технических систем и техногенный риск» относится к обязательной части ООП и формирует у обучающихся по специализации «Пожарная безопасность химических производств» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» обучающийся по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Безопасность жизнедеятельности
2. Высшая математика
3. Физика
4. Экология

Дисциплина «Надежность технических систем и техногенный риск» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Метрология, стандартизация и сертификация
2. Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3. Производственная практика (преддипломная практика)

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-11 Способен формулировать и решать научно-технические задачи по обеспечению безопасных условий и охраны труда в областях пожарной безопасности, ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, спасения человека, защиты окружающей среды.

ОПК-11.1. Знает основные проблемы и существующие пути их решения в областях пожарной безопасности, ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, спасения человека, защиты окружающей среды.

ОПК-11.2. Умеет моделировать опасные процессы в техносфере и предлагать способы обеспечения безопасных условий и охраны труда

ОПК-11.3. Имеет навыки системного исследования и совершенствования безопасности функционирования техногенных объектов

ОПК-5 Способен разрабатывать проектную и распорядительную документацию, участвовать в разработке нормативных правовых актов в области обеспечения пожарной безопасности, ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, защиты и спасения человека, защиты окружающей среды;

ОПК-5.1. Знает виды и особенности составления проектной и распорядительной документации, нормативных правовых актов

ОПК-5.2. Умеет разрабатывать нормативные правовые акты в области защиты и спасения человека, защиты окружающей среды

ОПК-5.3. Владеет правилами оформления проектной и распорядительной документации, документооборота в области обеспечения пожарной безопасности, ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, защиты и спасения человека, защиты окружающей среды;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

методы обеспечения и повышения надежности технических систем;

основные понятия теории вероятностей, математической статистики и основные показатели надежности;

основные принципы анализа и моделирования надежности технических систем; основные виды испытаний на надежность.

Уметь:

определять показатели надежности по опытным данным и данным эксплуатации;

осуществлять анализ и синтез технических систем с точки зрения надежности;

проводить расчеты технических систем по критериям работоспособности и надежности.

Владеть:

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

навыками рационализации профессиональной деятельности для обеспечения надежности технических систем и снижения техногенного риска;

навыками составления отчетов по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Основные понятия теории надежности	6	2		8	2	7	Лабораторная работа
2.	Аналитическое определение показателей надежности	6	2		8	4	7	
3.	Надежность систем	6	4		8	4	7	
4.	Методы повышения надежности технических систем.	6	4			2	7	
5.	Основы анализа техногенного риска	6	6		12	6	8	
	Итого по семестру	6	18		36	18	36	Зачет

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Основные понятия теории надежности	2	Основные понятия теории надежности	ОПК-11.1
2.	Аналитическое определение показателей надежности	2	Аналитическое определение показателей надежности	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-5.2
3.	Надежность систем	4	Надежность систем	ОПК-11.2 ОПК-5.2
4.	Методы повышения надежности технических систем.	4	Методы повышения надежности технических систем.	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
5.	Основы анализа техногенного риска	6	Основы анализа техногенного риска	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
ВСЕГО		18		

6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Основные понятия теории надежности	8	Определение количественных характеристик надежности по статистическим данным об отказах изделия	ОПК-11.1 ОПК-11.3
2.	Аналитическое определение показателей надежности	8	Аналитическое определение количественных характеристик надёжности изделия	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-5.2
3.	Надежность систем	8	Расчет надежности систем	ОПК-11.2 ОПК-5.2
4.	Основы анализа техногенного риска	12	Оценка показателей риска (потенциальный, коллективный и средний индивидуальный риск) для объекта хранения опасного вещества	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
ВСЕГО		36		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Основные понятия теории надежности	7	подготовка к лабораторной работе	ОПК-11.1 ОПК-11.3
2.	Аналитическое определение показателей надежности	7	подготовка к лабораторной работе	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-5.2

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
3.	Надежность систем	7	подготовка к лабораторной работе	ОПК-11.2 ОПК-5.2
4.	Методы повышения надежности технических систем	7	подготовка к лабораторной работе	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
5.	Основы анализа техногенного риска	8	подготовка к лабораторной работе	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
	ВСЕГО	36		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Основные понятия теории надежности	2	прием лабораторной работы	ОПК-11.1 ОПК-11.3
2.	Аналитическое определение показателей надежности	4	прием лабораторной работы	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-5.2
3.	Надежность систем	4	прием лабораторной работы	ОПК-11.2 ОПК-5.2
4.	Методы повышения надежности технических систем	2	прием лабораторной работы	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
5.	Основы анализа техногенного риска	6	прием лабораторной работы	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
	ВСЕГО	18		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
6-й семестр			
Лабораторная работа	4	60	100
Итого		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
А. В. Гуськов, К. Е. Милевский, Надежность технических систем и техногенный риск [Электронный ресурс] Учебник: Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012	http://www.iprbookshop.ru/45116.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
В.В. Рыков, В.Ю. Иткин, Надежность технических систем и техногенный риск [Прочее] Учебное пособие: Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017	http://znanium.com/go.php?id=560567 Режим доступа: по подписке КНИТУ
С. И. Поникаров, А. Д. Галеев, Анализ риска аварий на опасных производственных объектах [Электронный ресурс] Учебное пособие: Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017	http://www.iprbookshop.ru/79263.html Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Е.В. Старовойтова, С.И. Поникаров, А.Д. Галеев, Основы надежности технических систем [Электронный ресурс] учеб.-метод. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2019	http://ft.kstu.ru/ft/Galeev-Osnovy_nadezhnosti_tekhn_sistem.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
Л. . Гаврилов, Е. . Дроков, И. . Черных, Надежность технических систем и техногенный риск [Учебник] учеб. пособие: Иркутск : , 2007	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А.Д. Галеев, Р.А. Газизов, Е.В. Старовойтова, Надежность машин [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во Академии наук РТ, 2019	7 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А.М. Половко, С.В. Гуров, Основы теории надежности [Учебник] учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки 230100 (654600) "Информатика и вычислит. техника": СПб. : БХВ-Петербург, 2006	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В. . Гмурман, Теория вероятностей и математическая статистика [Учебник] Учеб. пособие для студ. вузов: М. : Высш. шк., 2003	150 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В. А. Острейковский, Теория надежности [Прочее] : Москва : Высшая школа, 2003	http://znanium.com/go.php?id=487996 Режим доступа: по подписке КНИТУ
В.В. Амалицкий, В.Г. Бондарь, А.М. Волобаев [и др.], Надежность машин и оборудования лесного комплекса [Учебник] Учеб. для студ.	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных:

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор). –
Доступ свободный: www.gosnadzor.ru.

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

Офисные и деловые программы:

MS Office 2007 Russian от 16.10.2008 лицензия № 44684779;

Офисные и деловые программы:

Microsoft Office 365 Версия для студентов

Microsoft Office 365 Версия для преподавателей

ПО для коллективной работы

Microsoft Teams

Научное ПО: Mathcad Education

Материально-техническое обеспечение:

- аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. столами и стульями,
2. доской,
3. презентационной техникой (проектор, ноутбук, телевизор).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Лекционные занятия:

- a. электронные презентации;
- b. аудитория оснащена презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук, телевизор).

2. Практические занятия:

- a. презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук),
- b. пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редактор,....).

3. Прочее

- a. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- b. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Ин-тернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Надежность технических систем и техногенный риск» составляет 16 ч.

В процессе освоения дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» используются следующие образовательные технологии:

- работа в малых группах;
- дискуссия.