

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
Бурмистров А.В.

« 10 » 10 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

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

Направление подготовки:	20.03.01 Техносферная безопасность
Профиль:	Безопасность технологических процессов и производств
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Институт нефти, химии и нанотехнологии
Факультет:	Факультет химических технологий
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Промышленная безопасность»
Курс; семестр	3-4; 9, 11

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	6	0,17
Практическое занятие	6	0,17
Самостоятельная работа	92	2,56
Форма аттестации:	Зачет, 4 ч	
Всего	108	3

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 246 от 21.03.2016) по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность для профиля «Безопасность технологических процессов и производств» на основании учебных планов набора обучающихся 2019 года.

Разработчик программы:

Доцент


А.Д. Галеев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры промышленной безопасности,

протокол от 6.09 2019г. № 1

Зав. кафедрой


(подпись)

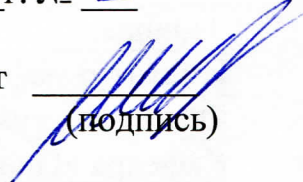
Гимранов Ф.М.
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета, к которому относится кафедра- разработчик РП

протокол от 10.10 2019г. № 2

Председатель комиссии, доцент


(подпись)

Виноградова С.С.
(Ф.И.О.)

Начальник УМЦ, доцент


(подпись)

Китаева Л.А.
(Ф.И.О.)

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 базовой части ООП и формирует у обучающихся для профиля «Безопасность технологических процессов и производств» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» обучающийся по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Автоматизация и управление технологическими процессами
2. Безопасность жизнедеятельности в условиях чрезвычайных ситуаций
3. Высшая математика
4. Гидрогазодинамика
5. Защита населения и территорий в условиях чрезвычайных ситуаций
6. Моделирование последствий техногенных аварий
7. Надзор и контроль в сфере безопасности
8. Основы промышленного проектирования и строительства
9. Токсикология
10. Управление техносферной безопасностью
11. Физика
12. Физиология и основы гигиены человека

13. Экология.

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

1. Анализ состояния технологического оборудования и трубопроводов
2. Безопасность жизнедеятельности
3. Безопасность нефтегазоперерабатывающих производств и трубопроводных систем
4. Метрология, стандартизация и сертификация
5. Преддипломная практика (в том числе научно-исследовательская работа)
6. Проектирование систем защиты от опасных факторов производств
7. Производственная безопасность
8. Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
9. Процессы и аппараты химических и нефтехимических производств
10. Государственная итоговая аттестация - защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОК-15 готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий

ПК-19 способностью ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности

ПК-3 способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники

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 техническим 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 дисциплин ы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточн ой аттестации по разделам
			Лек ции	Практические занятия	Лаборат орные работы	КСР	СРС	
1	Основные понятия теории надежности	9	1	-	-	-	3	Изучение теоретичес- кого материала
2	Аналитическ ое определение показателей надежности	9	1	-	-	-	4	Изучение теоретичес- кого материала
3	Надежность систем	11	1	2	-	-	28	Практическая работа, контрольная работа
4	Методы повышения надежности технических систем	11	1	2	-	-	28	Практическая работа, контрольная работа
5	Основы анализа техногенног о риска	11	2	2	-	-	29	Практическая работа, контрольная работа
ИТОГО			6	6	-	-	92	
Форма аттестации					Зачет, 4ч; контрольная работа			

5. Содержание лекционных занятий по темам

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	Основные понятия теории	1	Основные	ПК-3

	надежности		понятия теории надежности	
2	Аналитическое определение показателей надежности	1	Аналитическое определение показателей надежности	ПК-3
3	Надежность систем	1	Надежность систем	ПК-3, ПК-19
4	Методы повышения надежности технических систем	1	Методы повышения надежности технических систем.	ПК-3, ПК-19, ОК-15
5	Основы анализа техногенного риска	2	Основы анализа техногенного риска	ПК-3, ПК-19, ОК-15

6. Содержание практических/семинарских занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Формируемые компетенции
1	Надежность систем	2	Определение количественных характеристик надежности по статистическим данным об отказах изделия	ПК-3
2	Методы повышения надежности технических систем	2	Аналитическое определение количественных характеристик надёжности изделия	ПК-3, ПК-19
3	Основы анализа техногенного риска	2	Расчет надежности систем	ПК-3, ПК-19, ОК-15

7. Содержание лабораторных занятий

Проведение лабораторных занятий не предусмотрено учебным планом

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Основные понятия теории надежности	3	Подготовка к контрольной работе	ПК-3
2	Аналитическое определение показателей надежности	4	Подготовка к контрольной работе	ПК-3

3	Надежность систем	28	Подготовка к контрольной работе, подготовка к практическому занятию	ПК-3
4	Методы повышения надежности технических систем.	28	Подготовка к контрольной работе, подготовка к практическому занятию	ПК-3, ПК-19
5	Основы анализа техногенного риска	29	Подготовка к контрольной работе, подготовка к практическому занятию	ПК-3, ПК-19, ОК-15

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	Min, баллов	Max, баллов
Практическая работа	3	54	90
Контрольная работа	1	6	10
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] : 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] : 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] : Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017	http://www.iprbookshop.ru/79263.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
Е.В. Старовойтова, С.И. Поникаров, А.Д. Галеев, Основы надежности технических систем [Электронный ресурс] : Казань : Изд-во КНИТУ, 2019	http://ft.kstu.ru/ft/Galeev-Osnovy_nadezhnosti_tekhn_sistem.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Л. Гаврилов, Е. Дроков, И. Черных, Надежность технических систем и техногенный риск [Учебник] : Иркутск : , 2007	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

А.Н. Жигарев, И.М. Маликов, В.И. Зарудный [и др.], Сборник задач по теории надежности [Задачник] : М. : Советское радио, 1972	3 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А.Д. Галеев, Р.А. Газизов, Е.В. Старовойтова, Надежность машин [Учебник] : Казань : Изд-во Академии наук РТ, 2019	7 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В.В. Амалицкий, В.Г. Бондарь, А.М. Волобаев [и др.], Надежность машин и оборудования лесного комплекса [Учебник] : М. : Изд-во МГУ леса, 2002	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А.М. Половко, С.В. Гуров, Основы теории надежности [Учебник] : СПб. : БХВ-Петербург, 2006	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В. Гмурман, Теория вероятностей и математическая статистика [Учебник] : 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

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/>



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, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск»:

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. мультимедийными средствами,
 2. наборами слайдов и кинофильмов;
- техническими средствами обучения:

1. телевизором,
2. проектором,
3. ноутбуком.

Практические работы проводятся в помещении кафедры промышленной безопасности.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. компьютерами,
2. принтером,
3. сканером

с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Надежность технических систем и техногенный риск» составляет 4 ч.

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

- работа в малых группах;
- дискуссия.