

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
А.В. Бурмистров
« 01 » 07 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.20 «Надежность технических систем и техногенный риск»

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль подготовки Безопасность жизнедеятельности в техносфере

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения заочная

Институт, факультет: КМИЦ «Новые технологии»

Кафедра-разработчик рабочей программы КМИЦ «Новые технологии»

Курс, семестр курс – 4, семестр – 7

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	2	0,05
Практические занятия	6	0,17
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа	96	2,67
Форма аттестации	Зачет, 4	0,11
Всего	108	3,0

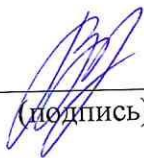
Казань, 2019 г.

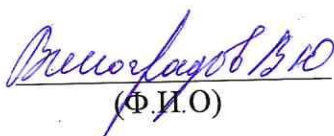
Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 246 от 21.03.2016 по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность», профиль подготовки «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», на основании учебного плана набора обучающихся 2019 года.

Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:


(должность)


(подпись)


(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании КМИЦ «Новые технологии»,

протокол от «07» 06 2019 г. № 6.

Директор, профессор
(должность)


(подпись)

А.Ф. Махоткин
(Ф.И.О)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии КМИЦ «Новые технологии»
от «07» 06 2019 г. № 6

Председатель комиссии, профессор
(должность)


(подпись)

А.Ф. Махоткин
(Ф.И.О)

Начальник УМЦ
(должность)


(подпись)

Л. А. Китаева
(Ф.И.О)

1. Цели освоения дисциплины

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

- а) овладение знаниями в области теории надежности технических систем;
- б) приобретение практических навыков анализа, оценки и регулирования технического и экологического риска;
- в) формирование представления о неразрывном единстве эффективной профессиональной деятельности с требованиями безопасности и защищенности человека.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОП)

Дисциплина Б1.Б.20 «Надежность технических систем и техногенный риск» относится к базовой части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения проектно-конструкторской и научно-исследовательской деятельности.

Для успешного освоения дисциплины Б1.Б.20 «Надежность технических систем и техногенный риск» бакалавр по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- Б1.Б.5 Высшая математика;
- Б1.Б.7 Физика;
- Б1.Б.21 Безопасность жизнедеятельности;
- Б1.Б.8 Теория горения и взрыва;
- Б1.Б.11 Ноксология;
- Б1.Б.15 Гидрогазодинамика;
- Б1.Б.16 Теплофизика.

Дисциплина Б1.Б.20 «Надежность технических систем и техногенный риск» является предшествующей и необходима бакалаврам по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» для успешного усвоения последующих дисциплин:

- Б1.В.ОД.9 Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования;
- Б1.В.ОД.11 Системы промышленной безопасности.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» могут быть использованы при прохождении учебной, производственной, преддипломной практик и выполнении выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

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

ПК-3 — способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники;

ПК-19 - способность ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- а) Основные понятия теории надежности, такие как качество и надежность объекта, причины и виды отказов.

б) Определения и сущность понятий "надежность" и "эффективность", их взаимосвязь и соотношение.

в) Законы распределения случайных величин, используемые в теории надежности.

г) Понятие и вид функции надежности.

д) Математический аппарат, описывающий внезапные, постепенные Методику оценки показателей надежности по результатам испытаний.

е) Основные виды техногенного риска.

ж) Основные понятия теории риска и прогнозирования аварий и катастроф.

з) Методики снижения опасности риска и управления риском.

Уметь:

а) Определять характеристики надежности элементов и изделий.

б) Оценивать надежность систем с резервированием и без резервирования.

в) Определять показатели надежности по результатам испытаний.

г) Определять количественные оценки степени риска на производстве.

д) и комбинированные виды отказов элементов и систем.

е) Методы оценки надежности восстанавливаемых систем без ограничения и с ограничением времени восстановления.

ж) Методы оценки надежности систем с различными видами резервирования.

Владеть:

а) математическим аппаратом теории надежности в научных исследованиях и при решении практических задач управления безопасностью производства;

б) понятийно-терминологическим аппаратом в области надежности и риска;

в) навыками рационализации профессиональной деятельности для обеспечения надежности технических систем и снижения техногенного риска.

4. Структура и содержание дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Курс	Виды учебной работы (в часах)				Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Семинар (практическое занятие)	Лабораторные работы	СРС		
1	Введение. Основные понятия теории надежности	2	2,0	-	-	7	При проведении лекционных занятий используется проектор и ноутбук	Контрольная работа
2	Количественные показатели безотказности и	2	-	2,0	-	25	При проведении лекционных занятий используется проектор и ноутбук	Практическая работа

	математическ е модели надежности							
3	Надежность систем, состоящих из невосстанавливаемых элементов	2	-	1,0	-	24	При проведении лекционных и практических занятий используется проектор и ноутбук	Практическа я работа
4	Прикладные задачи надежности		-	1,0	-	20	При проведении лекционных и практических занятий используется проектор и ноутбук	Практическа я работа
5	Оценка риска технических систем		-	2,0		20	При проведении лекционных занятий используется проектор и ноутбук	Практическа я работа, контрольная работа
	ИТОГО:		2	6	-	96		Зачет (4)

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Введение. Основные понятия теории надежности	2	1. Основные понятия теории надежности	Введение. Основные понятия о надежности, риске и безопасности технических систем. Понятие объекта. Классификация основных понятий объекта и событий, вызывающих переход объекта из одного состояния в другое. Классификация и характеристика отказов. Составляющие надежности (безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость).	ОК-15; ПК-3, 19

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
2	Количественные показатели безотказности и математические модели надежности	2	Математические модели надежности	Методы статистической обработки результатов испытаний на надежность и определение показателей безотказности	ОК-15; ПК-3, 19
3	Надежность систем,	1	Аппарат логического	Оценивание	ОК-15; ПК-3,

	состоящих из невосстанавливаемых элементов		анализа технической системы	вероятностей событий вне зависимости от времени и с учетом времени	19
4	Прикладные задачи надежности	1	Методы повышения надежности систем с помощью резервирования и восстановления	Выполнение структурного резервирования	ОК-15; ПК-3, 19
5	Оценка риска технических систем	2	1. Понятие о риске. Индивидуальный и групповой риск. Причины введения понятия о приемлемом риске 2. Методы анализа риска	1. Понятие о риске. Индивидуальный и групповой риск. 2. Причины введения понятия о приемлемом риске Расчет вероятности появления головных событий и их возможных последствий (в виде ущерба)	ОК-15; ПК-3, 19

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом).

Учебным планом по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» не предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Надежность технических систем и техногенный риск».

8. Самостоятельная работа бакалавра

Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
Введение. Основные понятия теории надежности	7	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников.	ОК-15; ПК-3, 19
Количественные показатели безотказности и математические модели надежности	25	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Подготовка к практическому занятию	ОК-15; ПК-3, 19
Надежность систем, состоящих из невосстанавливаемых элементов	24	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Подготовка к практическому занятию	ОК-15; ПК-3, 19
Прикладные задачи надежности	20	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Подготовка к практическому занятию	ОК-15; ПК-3, 19

Оценка риска технических систем	20	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Подготовка к практическому занятию. Подготовка к контрольной работе	ОК-15; ПК-3, 19
---------------------------------	----	--	-----------------

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» используется балльно-рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в Положении ФГБОУ ВО «КНИТУ» от 04.09.2017 "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса".

По дисциплине предусмотрено выполнение практических работ, контрольной работы. За все эти виды работ студент может набрать 100 баллов, которые входят в семестровую составляющую, которые распределяются по возможности равномерно по всему семестру. Максимальное количество баллов за семестр – 100. Минимальное количество баллов – 60.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
Контрольная работа	1	15	25
Практическая работа	3	15*3=45	25*3=75
Итого:		60	100

После окончания семестра обучающийся, набравший менее 60 баллов, считается неуспевающим, не получившим зачет.

Пересчет итоговой суммы баллов за семестр, где предусмотрен зачет, в традиционную и международную оценку

<i>Оценка</i>	<i>Итоговая сумма баллов</i>	<i>Оценка (ECTS)</i>
5 (отлично)	87-100	A (отлично)
4 (хорошо)	83-86	B (очень хорошо)
	78-82	C (хорошо)
	74-77	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно)	68-73	E (посредственно)
	60-67	
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

Возможна дополнительная сдача (пересдача) контрольных точек в дополнительные сроки, согласованные с деканатом.

**10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
«Надежность технических систем и техногенный риск»**

10.1 Основная литература

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

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Рыков, В. В. Надёжность технических систем и техногенный риск : учеб. пособие / В.В. Рыков, В.Ю. Иткин. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 192 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-102989-3.	ЭБС «ZNANIUM.COM» https://new.znanium.com/catalog/product/1021444 доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ
2. Мясоедова, Т.Н. Надежность технических систем и техногенный риск: учебное пособие / Т.Н. Мясоедова, Н.К. Плуготаренко; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. — Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. — 80 с.	ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493247 доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ
Горев В.А. Надежность технических систем и техногенный риск [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие к практическим работам для обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность/ Горев В.А.— Электрон. текстовые данные.— Москва: МИСИ-МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2018.— 120 с.	ЭБС «IPR BOOKS» http://www.iprbookshop.ru/80627.html доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Тимошенков, С. П. Надежность технических систем и техногенный риск: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / С. П. Тимошенков, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 502 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8582-5.	ЭБС «ЮРАЙТ» http://www.biblio-online.ru/bcode/433080 доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ
Гуськов, А. В. Надежность технических систем и техногенный риск: учебник / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012. — 425 с. — ISBN 978-5-7782-1912-0.	ЭБС «IPR BOOKS» http://www.iprbookshop.ru/45116.html доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ
Рахимова, Н. Н. Надежность технических систем и	ЭБС «IPR BOOKS»

техногенный риск: практикум / Н. Н. Рахимова. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 277 с. — ISBN 978-5-7410-1959-7.

<http://www.iprbookshop.ru/78793.html>
доступ из любой точки интернет
после регистрации с IP адресов
КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Надежность технических систем и техногенный риск» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

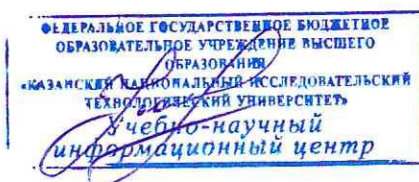
1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <https://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «ЮРАЙТ» – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/>
3. ЭБС «ZNANIUM.COM» – Режим доступа: <https://new.znanium.com>
4. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPR BOOKS» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

10.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название	Краткое описание	Режим доступа
Knovel (Elsevier)	Электронная база данных для поиска инженерной информации и поддержки принятия инженерных решений	https://app.knovel.com
Ростехнадзор	Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору	http://www.gosnadzor.ru/

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



Усольцева И.И.

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

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

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используется:

- учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (парты, стулья, доска настенная учебная);
- учебная аудитория для проведения практических занятий (парты, стулья, доска настенная учебная, проектор, ноутбук);
- помещение для самостоятельной работы: г. Казань, ул. Сибирский тракт, д. 12, этаж 2, Д-122а (читальный зал №2) УНИЦ КНИТУ (комплект учебной мебели, персональные компьютеры (8 шт.) с выходом в интернет);
- учебная аудитория для проведения экзамена (парты, стулья, доска настенная учебная).

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

- MS Office 2010-2016 Standard от 08.11.2016 No 16/2189/Б;
- Linux GNU General Public License.

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий по дисциплине, проводимых в интерактивных формах, составляет 2 часа, из них: 2 часа – практические занятия.

В случае возникновения вопросов при подготовке практических работ, контрольной работе внеаудиторных часов студент может обратиться к преподавателю удаленно по электронной почте.