

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 09.04.2024 15:06:35

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Надежность технических систем и техногенный риск

направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность

направленность (профиль): Безопасность технологических процессов и производств

форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) Безопасность технологических процессов и производств.

Протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023г.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины состоит в обеспечении углубленной, фундаментальной и профессиональной подготовки обучающихся в области надежности технических систем; анализа, оценки и регулирования техногенного экологического риска, формирования научно-методической базы для дальнейшего изучения прикладных направлений безопасности технологических процессов и производств.

Задачи дисциплины:

– изучение основных видов опасностей в техносфере; основных понятий и показателей надежности технических систем, видов отказов технических систем; методов оценки надежности систем различной структуры и основных принципов и способов повышения надежности технических систем;

– формирование умения идентифицировать основные опасности в техносфере; рассчитывать надежность технических систем; производить качественную и количественную оценку техногенного риска;

– формирование навыков моделирования опасностей и снижения техногенного риска в условиях неопределенности; составления программ безопасного развития территорий;

– освоение основных понятий и методов анализа и регулирования технического и экологического техногенного риска.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

*знание:*

– Основных понятий прикладной механики и теории вероятности;

*умения:*

– использовать основные принципы математического моделирования разнородных физических процессов;

– применять основы системного подхода в проектировании технических средств.

*владение:*

– навыками программирования;

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин:

Математический анализ, Дифференциальные уравнения, Программирование, Теория вероятности и математической статистики, Компьютерная и инженерная графика, Теоретическая механика и служит основой для освоения дисциплины Профессиональный риск и его оценка, Расчёт и проектирование систем безопасности труда.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Знать: <i>З1</i> актуальные российские и зарубежные источники информации применительно к надежности технических систем
		Уметь: <i>У1</i> самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую информацию при решении задач по надежности
		Владеть: <i>В1</i> 1 владеть навыками выбора, поиска,

	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач.	сбора, сопоставительного анализа и обработки информации российских и зарубежных источников при решении проектных задач в профессиональной деятельности
		Знать: <i>32</i> принципы системного подхода в решении поставленных задач в области надежности технических систем
		Уметь: <i>У2</i> применять принципы системного подхода в решении поставленных задач в области надежности технических систем
		Владеть: <i>В2</i> Навыками применения системного подхода в решении поставленных задач
ПКС-4 Способен проводить мониторинг функционирования системы управления охраной труда	ПКС-4.1. Анализ документации и оценка рисков при расследовании несчастных случаев и профессиональных заболеваний.	Знать: <i>33</i> Виды рисков и способы их оценки
		Уметь: <i>У3</i> оценить риск и разработать меры снижения основе проводить технические расчеты.
		Владеть: <i>В3</i> навыками по оценке опасностей и разработке мероприятий по снижению риска на производственных объектах
	ПКС-4.2 Контроль реализации мероприятий по улучшению условий труда.	Знать: <i>34</i> Структуру устройства и его элементов, физический принцип действия технологического оборудования
		Уметь: <i>У4</i> Выбирать типовое оборудование, рассчитывать нормы выработки, ремонта, замены оборудования
		Владеть: <i>В4</i> Навыками проектно-конструкторской деятельности в области расчетов элементов технологического оборудования.

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	4/7	16	30	-	35	27	экзамен
заочная	4/7	10	6	-	83	9	экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

##### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Понятие надежности. Количественные показатели надежности технических и программных средств	4	7	-	8	19	УК-1.1 УК-1.3 ПКС-4.1 ПКС-4.2	Практическая работа Тест

2	2	Математические методы в теории надежности. Методы расчета надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых объектов	4	7	-	9	20	УК-1.1 УК-1.3 ПКС-4.1 ПКС-4.2	Практическая работа Тест
3	3	Расчет надежности технических систем. Оценка показателей надежности объектов по экспериментальным испытаниям	4	8	-	9	21	УК-1.1 УК-1.3 ПКС-4.1 ПКС-4.2	Практическая работа Устный опрос
4	4	Основные вопросы эксплуатационной надежности. Методы анализа риска	4	8	-	9	21	УК-1.1 УК-1.3 ПКС-4.1 ПКС-4.2	Практическая работа Устный опрос.
5	Экзамен		-	-	-	27	27	УК-1.1 УК-1.3 ПКС-4.1 ПКС-4.2	Вопросы к экзамену
Итого:			16	30	-	35	108		

### заочная форма обучения (ЗФО)

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Понятие надежности. Количественные показатели надежности технических и программных средств	3	2	-	21	25	УК-1.1 УК-1.3 ПКС-4.1 ПКС-4.2	Практическая работа Тест
2	2	Математические методы в теории надежности. Методы расчета надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых объектов	3	1	-	21	24	УК-1.1 УК-1.3 ПКС-4.1 ПКС-4.2	Практическая работа Тест
3	3	Расчет надежности технических систем. Оценка показателей надежности объектов по экспериментальным испытаниям	2	2	-	21	25	УК-1.1 УК-1.3 ПКС-4.1 ПКС-4.2	Практическая работа Устный опрос
4	4	Основные вопросы эксплуатационной надежности. Методы анализа риска	2	1	-	20	25	УК-1.1 УК-1.3 ПКС-4.1 ПКС-4.2	Практическая работа Устный опрос
5	Экзамен		-	-	-	9	9	УК-1.1 УК-1.3 ПКС-4.1 ПКС-4.2	Вопросы к экзамену
Итого:			10	6		83	108		

### - очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Очно-заочная форма учебным планом не предусмотрена

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

**Раздел 1. «Понятие надежности. Количественные показатели надежности технических и программных средств».**

#### **Тема 1. Понятие надежности.**

Общие вопросы надежности и качества технических и программных. Особенность изучения курса. Современные организационно-экономические методы управления надежностью

#### **Тема 2. Количественные показатели надежности технических и программных средств.**

Надежность, как научная дисциплина. Содержание и структура дисциплины. Основные определения теории надежности. Классификация отказов. Количественные показатели надежности систем. Показатели надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем. Принципы описания надежности производственных систем. Исходные данные при расчете надежности.

**Раздел 2. «Математические методы в теории надежности. Методы расчета надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых объектов».**

#### **Тема 3. Математические методы в теории надежности.**

Основные законы распределения. Поток случайных событий и их математическое описание. Марковские процессы, дискретные в пространстве и во времени. Матрицы переходных вероятностей. Марковские цепи. Вероятностное моделирование в задачах оценки надежности проектируемых объектов. Общий алгоритм моделирования надежности и область его применения. Решение задач надежности с использованием моделей теории массового обслуживания.

**Тема 4. Методы расчета надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых объектов.**

Методы расчета надежности проектируемых объектов с дискретным состоянием. Расчет при параллельно-последовательном соединении элементов. Виды резервирования объектов: активное и пассивное резервирование; общее и раздельное резервирование; резервирование с целой и дробной кратностью; резервирование с учетом обрыва и короткого замыкания. Метод путей и сечения. Виды избыточности. Задача оптимального резервирования и методы её решения.

**Раздел 3 «Расчет надежности технических систем. Оценка показателей надежности объектов по экспериментальным испытаниям».**

#### **Тема 5. Расчет надежности технических систем.**

Методы расчета надежности нерезервированных систем при внезапных отказах и пуассоновских потоках отказов и восстановлений. Особенности резервирования восстанавливаемых объектов. Резервирование с учетом восстановления ненагруженного, нагруженного и облегченного режимов. Анализ надежности функционирования технических систем с учетом выполнения заданных функций.

#### **Тема 6. Оценка показателей надежности объектов по экспериментальным испытаниям.**

Пути получения экспериментальных данных об отказах. Значение и виды испытаний на надежность. Построение экспериментальных зависимостей. Выбор типа теоретического распределения наработки на отказ. Оценка параметров теоретических распределений наработки на отказ.

**Раздел 4. «Основные вопросы эксплуатационной надежности. Методы анализа риска».**

#### **Тема 7. Основные вопросы эксплуатационной надежности.**

Мероприятия по повышению надежности объектов при их проектировании и изготовлении. Формирование требований к надежности вычислительных сетей. Служба надежности. Программа обеспечения надежности. Выбор метода подтверждения выполнения норм надежности.

### Тема 8. Методы анализа риска.

Область применения анализа риска, основные понятия и определения. Порядок проведения анализа риска. Идентификация опасностей. Показатели риска. Требования к оформлению результатов анализа риска. Анализ видов и последствий отказов.

#### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

#### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	1	2	2	-	Понятие надежности.
2.		2	2	-	Количественные показатели надежности технических и программных средств.
3.	2	2	1	-	Математические методы в теории надежности.
4.		2	1	-	Методы расчета надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых объектов.
5.	3	2	1	-	Расчет надежности технических систем.
6.		2	1	-	Оценка показателей надежности объектов по экспериментальным испытаниям.
7.	4	2	1	-	Основные вопросы эксплуатационной надежности.
8.		2	1	-	Методы анализа риска.
Итого:		16	10	-	X

#### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	1	4	1	-	Расчет количественных показателей надежности по статистическим данным об отказах
2.		4	0,5	-	Показатели надежности для пуассоновского распределения отказов элементов. Показатели надежности при других потоках отказов элементов
3.	2	2	1	-	Определение частоты и интенсивности отказов приборов. Определение вероятности безотказной работы объектов.
4.		4	1	-	Расчет надежности восстанавливаемых резервированных систем
5.	3	4	0,5	-	Расчет надежности резервированных невосстанавливаемых систем
6.		4	1	-	Расчет количественных показателей надежности с учетом стохастических закономерностей
7.	4	4	0,5	-	Особенности расчета надежностных характеристик и систем
8.		4	0,5	-	Применение методов анализа риска «дерева отказов и событий».
Итого:		30	6	-	X

#### Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

#### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	5	10	-	Основные понятия надежности технических систем. Модели распределений, используемых в теории надежности.	Изучение теоретического материала по разделу
2	2	5	10	-	Математические зависимости для оценки надежности. Функциональные зависимости надежности.	Изучение теоретического материала по разделу
3		5	10	-	Показатели надежности невозстанавливаемого элемента. Показатели надежности восстанавливаемого элемента.	Изучение теоретического материала по разделу
4	3	5	10	-	Расчет показателей надежности технических систем. Структурная схема надежности системы с последовательным соединением элементов.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям
5		5	10	-	Структурные схемы надежности систем с параллельным соединением элементов. Структурные схемы надежности систем с другими видами соединения элементов.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям
6	4	5	10	-	Применение теории надежности для оценки безопасности технических систем. Логико-графические методы анализа надежности.	Изучение теоретического материала по разделу, выполнение типового расчета
7		5	10	-	Построение дерева отказов. Преимущества и недостатки метода дерева отказов. Методы обеспечения надежности сложных систем.	Изучение теоретического материала по разделу, подготовка к практическим занятиям
8	1, 2, 3,4	27	13	-	-	Подготовка к экзамену
Итого:		62	83	-	X	X

5.2.3. Занятия по курсу проходят в форме практических занятий. На практических занятиях преподаватель демонстрирует методы решения задач, а также разбираются некоторые примеры реальных объектов исследований, которые вызывают интерес у студентов, а также рассматриваются реальные объекты для расчета с предприятий. Кроме того, со студентами прорабатываются их темы их само-стоя тельной работы, а также вопросы, которые возникают в процессе выполнения у студентов при самостоятельном решении. Для достижения хороших результатов при изучении дисциплины студентам необходимо самостоятельно дома решать задания, выданные преподавателем, а также разбирать материалы практических занятий или соответствующие темы в рекомендованных учебниках. Отдельные темы предлагаются студентам для самостоятельного изучения. На занятиях затем студенты выступают с сообщениями по заданной теме.

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

*Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.*

## 7. Контрольные работы

Контрольные работы предусмотрены учебным планом для заочной формы обучения.

Темы контрольных работ:

1. Расчет надежности системы газоснабжения.
2. Расчет надежности системы аспирации.
3. Расчет надежности усорезной плиты.
4. Расчет риска
5. Анализ и расчет надежности окрасочной линии
6. Расчет риска травмирования работников на окрасочной линии
7. Анализ риска травмирования сборщика конструкций ПВХ при работе с усорезной пилой
8. Анализ надежности вальцов
9. Анализ и расчет надежности системы «станок»
10. Расчет надежности системы газоснабжения
11. Расчет надежности системы аспирации
12. Расчет надежности усорезной плиты
13. Расчет риска гибели судна.
14. Расчет риска возникновения пожара.
15. Расчет риска аварии на химическом объекте.
16. Расчет риска взрыва в производственном помещении.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Практическая работа № 1	15
2	Тест	15
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
3	Практическая работа № 2	15
5	Тест	15
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
6	Практическая работа № 3	15
7	Практическая работа № 4	15
8	Устный опрос по разделу № 3»	5
9	Устный опрос по разделу «№ 4»	5
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
	Практические задания	80
	Устный опрос	20
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ [www.urait.ru](http://www.urait.ru)
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/>
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив»
- ЭКБСОН - информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Windows.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Надежность технических	Лекционные занятия:	

систем и техногенный риск	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1
	Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1
	Самостоятельная работа: Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут консультироваться у преподавателя. Наличие нормативно-правовых документов и конспекта лекций на практических занятиях обязательно.

Задание на решение ситуационных задач на практических занятиях обучающиеся получают индивидуально.

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения дисциплины. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала.

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Надежность технических систем и техногенный риск**

Код, направление подготовки: **20.03.01. Техносферная безопасность**

Направленность (профиль): **Безопасность технологических процессов и производств.**

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Знать: <i>З1</i> актуальные российские и зарубежные источники информации применительно к надежности технических систем	Не знает актуальные источники информации применительно к надежности ТС	Знает частично источники информации применительно к надежности ТС	Знает хорошо источники информации применительно к надежности ТС	Знает в полном объеме источники информации применительно к надежности ТС
		Уметь: <i>У1</i> самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую информацию при решении задач по надежности	Не умеет самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию	Умеет частично искать, анализировать и отбирать необходимую информацию	Умеет хорошо искать, анализировать и отбирать необходимую информацию	Умеет самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию
		Владеть: <i>В1</i> владеть навыками выбора, поиска, сбора, сопоставительного анализа и обработки информации российских и зарубежных источников при решении проектных задач в профессиональной деятельности	Не владеет навыками выбора, поиска, сопоставительного анализа и обработки информации различных источников при решении задач	Не уверенно владеет навыками выбора, поиска, сопоставительного анализа и обработки информации различных источников при решении задач	Уверенно владеет навыками выбора, поиска, сопоставительного анализа и обработки информации различных источников при решении задач	Свободно владеет навыками выбора, поиска, сопоставительного анализа и обработки информации различных источников при решении задач

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач.		Знать: <i>З2</i> принципы системного подхода в решении поставленных задач в области надежности технических систем	Не знает способы структурирования знаний	Знает частично способы структурирования знаний	Знает хорошо способы структурирования знаний	Твердо знает способы структурирования знаний
		Уметь: <i>У2</i> применять принципы системного подхода в решении поставленных задач в области надежности технических систем	Не умеет идентифицировать процессы и разрабатывать их модели	Умеет частично идентифицировать процессы и разрабатывать их модели	Умеет хорошо идентифицировать процессы и разрабатывать их модели	Умеет самостоятельно идентифицировать процессы и разрабатывать их модели
		Владеть: <i>В2</i> Навыками применения системного подхода в решении поставленных задач	Не владеет навыками применять не практике современные концепции безопасности и методы расчета	Не уверенно владеет навыками применять не практике современные концепции безопасности и методы расчета	Уверенно владеет навыками применять не практике современные концепции безопасности и методы расчета	Свободно владеет навыками применять не практике современные концепции безопасности и методы расчета
ПКС-4	ПКС-4.1. Анализ документации и оценка рисков при расследовании несчастных случаев и профессиональных заболеваний.	Знать: <i>З3</i> Виды рисков и способы их оценки	Не знает виды рисков и способы их оценки	Знает частично виды рисков и способы их оценки	Знает хорошо виды рисков и способы их оценки	Знает твердо виды рисков и способы их оценки
		Уметь: <i>У3</i> оценить риск и разработать меры снижения	Не умеет оценить риск и разработать меры снижения	Умеет частично оценить риск и разработать меры снижения	Умеет хорошо оценить риск и разработать меры снижения	Умеет самостоятельно оценить риск и разработать меры снижения
		Владеть: <i>В3</i> навыками по оценке опасностей и разработке мероприятий по снижению риска на производственных объектах	Не владеет навыками по оценке опасностей и разработке мероприятий по снижению риска на производственных объектах	Не уверенно владеет навыками по оценке опасностей и разработке мероприятий по снижению риска на производственных объектах	Уверенно владеет навыками по оценке опасностей и разработке мероприятий по снижению риска на производственных объектах	Свободно владеет навыками по оценке опасностей и разработке мероприятий по снижению риска на производственных объектах

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	ПКС-4.2 Контроль реализации мероприятий по улучшению условий труда.	Знать: <i>З4</i> Структуру устройства и его элементов, физический принцип действия технологического оборудования	Не знает структуру устройства и его элементов, физический принцип действия технологического оборудования	Знает частично структуру устройства и его элементов, физический принцип действия технологического оборудования	Знает хорошо структуру устройства и его элементов, физический принцип действия технологического оборудования	Знает отлично структуру устройства и его элементов, физический принцип действия технологического оборудования
		Уметь: <i>У4</i> Выбирать типовое оборудование, рассчитывать нормы выработки, ремонта, замены оборудования	Не умеет выбирать типовое оборудование, рассчитывать нормы выработки, ремонта, замены оборудования	Умеет частично выбирать типовое оборудование, рассчитывать нормы выработки, ремонта, замены оборудования	Умеет хорошо выбирать типовое оборудование, рассчитывать нормы выработки, ремонта, замены оборудования	Умеет самостоятельно выбирать типовое оборудование, рассчитывать нормы выработки, ремонта, замены оборудования
		Владеть: <i>В4</i> Навыками проектно-конструкторской деятельности в области расчетов элементов технологического оборудования.	Не владеет навыками проектно-конструкторской деятельности в области расчетов элементов технологического оборудования	Не уверенно владеет навыками проектно-конструкторской деятельности в области расчетов элементов технологического оборудования	Уверенно владеет навыками проектно-конструкторской деятельности в области расчетов элементов технологического оборудования	Свободно владеет навыками проектно-конструкторской деятельности в области расчетов элементов технологического оборудования

## КАРТА обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Надежность технических систем и техногенный риск**

Код, направление подготовки: **20.03.01. Техносферная безопасность**

Направленность (профиль): **Безопасность технологических процессов и производств**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Тимошенко, С. П. Основы теории надежности : учебник и практикум для вузов / С. П. Тимошенко, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 445 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8193-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/450484">https://urait.ru/bcode/450484</a>	ЭР*	159	100	+
2	Гуськов, А. В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский. — Новосибирск : НГТУ, 2016. — 424 с. — ISBN 978-5-7782-3011-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/118090">https://e.lanbook.com/book/118090</a>	ЭР*	159	100	+

\*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru>.