МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Сенченко П.В.
«18» _____02_____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МОДЕЛИРОВАНИЕ РИСКА В СЛОЖНЫХ СИСТЕМАХ

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **01.04.02 Прикладная математика и информатика**
Направленность (профиль) / специализация: **Компьютерное моделирование в задачах экологии и техносферной безопасности**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Радиоконструкторский факультет (РКФ)**
Кафедра: **Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ)**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2022 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Практические занятия	36	36	часов
Курсовая работа	18	18	часов
Самостоятельная работа	72	72	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	144	144	часов
	4	4	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет с оценкой	3
Курсовая работа	3

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 18.02.2022
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 70591

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Изучение способов математического и компьютерного моделирования риска в техносферных системах.

1.2. Задачи дисциплины

1. Рассмотреть факторы формирования риска.
2. Изучить способы измерения риска.
3. Познакомиться с подходами к математическому и компьютерному моделированию риска и прогнозированию опасных событий.
4. Изучить способы управления техносферными рисками.
5. Рассмотреть программно-целевой подход к управлению риском в техносфере.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль профессиональной подготовки (major).
Индекс дисциплины: Б1.В.01.ДВ.03.01.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		
ПК-1. Способен проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива	ПК-1.1. Знает принципы организации научных исследований	Знает принципы организации исследований, знает подходы к оценке и анализу рисков, способы моделирования вероятностных процессов в сложных системах
	ПК-1.2. Умеет проводить научные исследования и получать новые теоретические и прикладные результаты	Умеет проводить научные исследования, применять подходы к оценке и анализу рисков, способы моделирования вероятностных процессов в сложных системах
	ПК-1.3. Владеет навыками проведения научных исследований самостоятельно и в составе научного коллектива	Владеет навыками проведения научных исследований, опытом оценки и анализа рисков, опытом применения способов моделирования вероятностных процессов в сложных системах

Согласована на портале № 70591

ПК-2. Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	ПК-2.1. Знает подходы к разработке и анализу концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач	Знает методы выявления факторов риска, способы оценки и анализа риска, подходы к моделированию риска и к управлению риском
	ПК-2.2. Умеет разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	Умеет применять методы выявления факторов риска, способы оценки и анализа риска, подходы к моделированию риска и к управлению риском
	ПК-2.3. Владеет навыками разработки и анализа концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	Владеет опытом применения методов выявления факторов риска, способов оценки и анализа риска, подходов к моделированию риска и к управлению риском

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	72
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия	36	36
Курсовая работа	18	18
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	72
Подготовка к зачету с оценкой	10	10
Написание отчета по курсовой работе	22	22
Подготовка к тестированию	10	10
Написание отчета по практическому занятию (семинару)	30	30
Общая трудоемкость (в часах)	144	144
Общая трудоемкость (в з.е.)	4	4

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Курс. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции

Согласована на портале № 70591

3 семестр						
1 Анализ факторов формирования риска	4	8	18	14	44	ПК-1, ПК-2
2 Измерение риска	2	8		14	24	ПК-1, ПК-2
3 Математические модели риска	4	8		14	26	ПК-1, ПК-2
4 Способы управления риском	4	8		14	26	ПК-1, ПК-2
5 Программно-целевой подход к управлению риском в техносфере	4	4		16	24	ПК-1, ПК-2
Итого за семестр	18	36	18	72	144	
Итого	18	36	18	72	144	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Анализ факторов формирования риска	Свойства рисков. Виды рисков. Природа формирования рисков. Причинно-следственные связи формирования риска. Бифуркационные механизмы формирования риска. Системность риска.	4	ПК-1, ПК-2
	Итого	4	
2 Измерение риска	Дуалистическая модель оценки риска. Объективная и субъективная оценка риска. Обоснование параметров социально-приемлимого риска.	2	ПК-1, ПК-2
	Итого	2	
3 Математические модели риска	Модель человека. Модель системы "Человек-машина". Модели среды. Нормирование параметров риска и обоснование оптимальной вероятности происшествий.	4	ПК-1, ПК-2
	Итого	4	
4 Способы управления риском	Концепция приемлемого риска. Экономический механизм управления риском. Общие принципы поддержания социально-приемлемых параметров риска.	4	ПК-1, ПК-2
	Итого	4	

Согласована на портале № 70591

5 Программно-целевой подход к управлению риском в техносфере	Программа обеспечения требуемой безопасности объекта повышенной опасности в техносфере. Совершенствование профессиональной подготовленности персонала. Оптимизация контроль-профилактической работы. Перераспределение риска путем страхования.	4	ПК-1, ПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Анализ факторов формирования риска	Трудовая деятельность и ее риски.	4	ПК-1, ПК-2
	Детерминированные критерии оценки вредных производственных факторов и профзаболеваний.	4	ПК-1, ПК-2
	Итого	8	
2 Измерение риска	Принципы вероятностной оценки риска.	4	ПК-1, ПК-2
	Основные понятия теории вероятностей.	4	ПК-1, ПК-2
	Итого	8	
3 Математические модели риска	Модели оценки производственных рисков на основе анализа случайных процессов.	4	ПК-1, ПК-2
	Методы моделирования процессов.	4	ПК-1, ПК-2
	Итого	8	
4 Способы управления риском	Расчет риска сложных систем и выбор решений с риском.	4	ПК-1, ПК-2
	Методы и порядок проведения анализа рисков	4	ПК-1, ПК-2
	Итого	8	
5 Программно-целевой подход к управлению риском в техносфере	Системный анализ рисков	4	ПК-1, ПК-2
	Итого	4	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

5.4. Лабораторные занятия

Согласована на портале № 70591

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовая работа

Содержание, трудоемкость контактной аудиторной работы и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы представлены в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Содержание контактной аудиторной работы и ее трудоемкость

Содержание контактной аудиторной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр		
Определение предмета исследования, проблемной ситуации, цели и задач исследования. Формулировака темы курсовой работы. Подготовка раздела "Введение"	2	ПК-1, ПК-2
Подбор литературных источников для курсовой работы. Подготовка раздела "Список использованных источников"	2	ПК-1, ПК-2
Подготовка обзора литературы	3	ПК-1, ПК-2
Подготовка раздела "Материалы и методы исследования"	2	ПК-1, ПК-2
Подготовка раздела "Результаты исследования и их обсуждение"	3	ПК-1, ПК-2
Подготовка заключения. Оформление работы.	2	ПК-1, ПК-2
Подготовка презентации и доклада для защиты курсовой работы	2	ПК-1, ПК-2
Защита курсовой работы	2	ПК-1, ПК-2
Итого за семестр	18	
Итого	18	

Примерная тематика курсовых работ:

1. Моделирование экологического риска
2. Моделирование профессионального риска
3. Моделирование пожарного риска
4. Моделирование риска аварии на опасном производственном объекте
5. Моделирование риска здоровью
6. Моделирование психологического риска
7. Моделирование социального риска

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				

Согласована на портале № 70591

1 Анализ факторов формирования риска	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПК-1, ПК-2	Зачёт с оценкой
	Написание отчета по курсовой работе	4	ПК-1, ПК-2	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	2	ПК-1, ПК-2	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	6	ПК-1, ПК-2	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	14		
2 Измерение риска	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПК-1, ПК-2	Зачёт с оценкой
	Написание отчета по курсовой работе	4	ПК-1, ПК-2	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	2	ПК-1, ПК-2	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	6	ПК-1, ПК-2	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	14		
3 Математические модели риска	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПК-1, ПК-2	Зачёт с оценкой
	Написание отчета по курсовой работе	4	ПК-1, ПК-2	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	2	ПК-1, ПК-2	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	6	ПК-1, ПК-2	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	14		
4 Способы управления риском	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПК-1, ПК-2	Зачёт с оценкой
	Написание отчета по курсовой работе	4	ПК-1, ПК-2	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	2	ПК-1, ПК-2	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	6	ПК-1, ПК-2	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	14		

Согласована на портале № 70591

5 Программно-целевой подход к управлению риском в техносфере	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПК-1, ПК-2	Зачёт с оценкой
	Написание отчета по курсовой работе	6	ПК-1, ПК-2	Курсовая работа, Отчет по курсовой работе
	Подготовка к тестированию	2	ПК-1, ПК-2	Тестирование
	Написание отчета по практическому занятию (семинару)	6	ПК-1, ПК-2	Отчет по практическому занятию (семинару)
	Итого	16		
Итого за семестр		72		
Итого		72		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности				Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Курс. раб.	Сам. раб.	
ПК-1	+	+	+	+	Зачёт с оценкой, Курсовая работа, Отчет по курсовой работе, Отчет по практическому занятию (семинару), Тестирование
ПК-2	+	+	+	+	Зачёт с оценкой, Курсовая работа, Отчет по курсовой работе, Отчет по практическому занятию (семинару), Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
3 семестр				
Зачёт с оценкой	0	0	30	30
Тестирование	10	15	15	40
Отчет по практическому занятию (семинару)	10	10	10	30
Итого максимум за период	20	25	55	100
Нарастающим итогом	20	45	100	100

Балльные оценки для курсовой работы представлены в таблице 6.1.1.

Согласована на портале № 70591

Таблица 6.1.1 – Балльные оценки для курсовой работы

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
3 семестр				
Отчет по курсовой работе	30	30	40	100
Итого максимум за период	30	30	40	100
Нарастающим итогом	30	60	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Белов, П. Г. Управление рисками, системный анализ и моделирование в 3 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / П. Г. Белов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 211 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/490634.

2. Белов, П. Г. Управление рисками, системный анализ и моделирование в 3 ч. Часть 3 : учебник и практикум для вузов / П. Г. Белов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 272 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/490636.

3. Белов, П. Г. Управление рисками, системный анализ и моделирование в 3 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / П. Г. Белов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 250 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/490635.

7.2. Дополнительная литература

Согласована на портале № 70591

1. Чертыковцев, В. К. Математическая теория рисков в социально-экономической сфере : учебник для вузов / В. К. Чертыковцев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 104 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/497032.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Белов, П. Г. Системный анализ и программно-целевой менеджмент рисков : учебник и практикум для вузов / П. Г. Белов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 289 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/493057.
2. Самостоятельная работа студентов: Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов / Т. Е. Швецова - 2014. 37 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4823.
3. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов: Методические указания по организации самостоятельной работы студентов / В. В. Орлова - 2022. 14 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9906.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Компьютерный класс: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 419/1 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Информационный стенд;

Согласована на портале № 70591

- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Adobe Acrobat Reader;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office 2010;
- Windows XP;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для курсовой работы

Компьютерный класс: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 419/1 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Информационный стенд;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

8.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:
- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в

Согласована на портале № 70591

лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Анализ факторов формирования риска	ПК-1, ПК-2	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
2 Измерение риска	ПК-1, ПК-2	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
3 Математические модели риска	ПК-1, ПК-2	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий

Согласована на портале № 70591

4 Способы управления риском	ПК-1, ПК-2	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий
5 Программно-целевой подход к управлению риском в техносфере	ПК-1, ПК-2	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Отчет по курсовой работе	Примерный перечень тематик курсовых работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по практическому занятию (семинару)	Темы практических занятий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Согласована на портале № 70591

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Какой способ нельзя использовать для перевода сложной системы в разряд простых?
   А) получить недостающую информацию и включить ее в модель
   Б) разработать более совершенные средства управления
   В) изменить цель системы
2. Что такое проблемная ситуация?
   А) ситуация, которую необходимо изменить в короткое время
   Б) ситуация, когда поставленная цель принципиально недостижима
   В) ситуация, когда имеющиеся ресурсы не позволяют достигнуть поставленной цели
3. Что отражают прагматические модели?
   А) существующую ситуацию
   Б) прогнозируемую ситуацию
   В) желаемую ситуацию
4. Что такое точка бифуркации?
   А) момент образования новой системы и начало ее развития
   Б) переломный момент в развитии системы, когда невозможно предсказать ее дальнейшую динамику
5. Что образуется совокупностью внутренних связей системы?
   А) функция
   Б) цель
   В) структура
6. Что такое моделирование?
   А) Это процесс познания объекта
   Б) Это процесс построения и использования модели
   В) Это процесс представления объекта исследования
   Г) Это процесс исследования объекта
7. Что такое модель объекта?
   А) Объект - заместитель объекта - оригинала, обеспечивающий изучение всех свойств оригинала
   Б) Объект - оригинал, который обеспечивает изучение некоторых своих свойств

Согласована на портале № 70591

В) Объект - заместитель объекта - оригинала, обеспечивающий изучение некоторых свойств оригинала
Г) Объект - оригинал, который обеспечивает изучение всех своих свойств

8. Какой тип идеального моделирования использует игровые сценарии?
   А) Имитационный
   Б) Аналитический
   В) Интуитивный
   Г) Семиотический
9. Какой тип идеального моделирования использует обоснованные исходные предположения?
   А) Семантический
   Б) Математический
   В) Аналитический
   Г) Мысленный эксперимент
10. Укажите, какой из этапов выполняется при моделировании процессов в техносфере после семантического моделирования?
    А) Проверка адекватности модели
    Б) Постановка задачи и обоснование метода ее решения
    В) Проверка корректности модели, качественный анализ
    Г) Разработка алгоритма решения задачи
11. Какой из этапов выполняется при управлении риском в техносфере после идентификации опасностей?
    А) Выбор альтернативных методов управления риском
    Б) Мониторинг опасностей
    В) Анализ альтернативных методов управления риском
    Г) Оценка результатов совершенствования системы управления рисками
12. Что такое мониторинг?
    А) система оценки и прогноза
    Б) система управления риском
    В) система учета опасностей
    Г) система обработки данных
13. Что не является задачей мониторинга?
    А) регулирование качества окружающей среды
    Б) наблюдение за состоянием окружающей среды и факторами, воздействующими на нее
    В) прогноз состояния окружающей среды в результате возможных загрязнений и оценку этого состояния
    Г) оценку фактического состояния окружающей среды и уровня ее загрязнения
14. Что такое первичный отказ элемента?
    А) Отказ элемента при входных воздействиях, находящихся в номинальном диапазоне
    Б) Отказ элемента при воздействии внешних факторов окружающей среды
    В) Отказ элемента по причине ошибочных действий оператора
    Г) Отказ элемента при входных воздействиях, значения которых превышает номинальный диапазон
15. Мера опасности, характеризующая возможность возникновения аварии на опасном производственном объекте и тяжесть ее последствий?
    А) Угроза аварии
    Б) Риск аварии
    В) Отказ системы
    Г) Безопасность
16. Что такое риск?
    А) количественная оценка опасности
    Б) номенклатура опасности
    В) условия, при которых реализуются потенциальные опасности
    Г) поиск причин опасных событий
17. Что такое приемлемый риск?
    А) стремление к уровню безопасности с учетом экономических возможностей его достижения

Согласована на портале № 70591

Б) качество оценки опасностей
В) устойчивость к действиям поражающих факторов
Г) резервные возможности технических систем

18. Что такое технический риск?
А) частота поражения отдельного человека в результате воздействия исследуемых факторов опасности аварий
Б) вероятность отказа технических устройств за определенный период функционирования
В) масштабы и тяжесть негативных последствий аварий, снижающих качество жизни людей
Г) соотношением пользы и вреда, получаемых обществом от вида промышленной деятельности
19. Что такое индивидуальный риск?
А) частота поражения отдельного человека в результате воздействия исследуемых факторов опасности аварий
Б) вероятность отказа технических устройств за определенный период функционирования
В) масштабы и тяжесть негативных последствий аварий, снижающих качество жизни людей
Г) соотношением пользы и вреда, получаемых обществом от вида промышленной деятельности
20. Что такое социальный риск?
А) частота поражения отдельного человека в результате воздействия исследуемых факторов опасности аварий
Б) вероятность отказа технических устройств за определенный период функционирования
В) масштабы и тяжесть негативных последствий аварий, снижающих качество жизни людей
Г) соотношением пользы и вреда, получаемых обществом от вида промышленной деятельности

9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Свойства рисков
2. Виды рисков
3. Природа формирования рисков
4. Причинно-следственные связи формирования риска
5. Бифуркационные механизмы формирования риска
6. Системность риска
7. Измерение риска
8. Дуалистическая модель оценки риска
9. Объективная и субъективная оценка риска
10. Обоснование параметров социально-приемлимого риска
11. Математические модели риска
12. Модель человека
13. Модель системы "Человек-машина"
14. Модели среды
15. Нормирование параметров риска
16. Обоснование оптимальной вероятности происшествий
17. Управление риском
18. Концепция приемлемого риска
19. Экономический механизм управления риском
20. Общие принципы поддержания социально-приемлемых параметров риска
21. Риск и безопасность в техносфере
22. Программа обеспечения требуемой безопасности объекта повышенной опасности в техносфере
23. Совершенствование профессиональной подготовленности персонала
24. Оптимизация контроль-профилактической работы

Согласована на портале № 70591

25. Перераспределение риска путем страхования

9.1.3. Примерный перечень вопросов для защиты курсовой работы

1. Какая проблема рассматривается в курсовой работе?
2. Что является объектом исследования в курсовой работе?
3. Что является предметом исследования в курсовой работе?
4. Как сформулирована цель курсовой работы?
5. Как сформулированы задачи курсовой работы?
6. Какие исследователи проводили работы по этой проблеме ранее?
7. Есть ли публикации, в которых изучаемая проблема рассматривается с позиций системного подхода?
8. Какие методы системного анализа и моделирования использовали исследователи данной проблемы?
9. Какие исходные данные анализируются в курсовой работе?
10. Какие методы анализа использованы?
11. Какая математическая модель создана в работе?
12. Что показало исследование созданной модели?
13. Какие выводы по курсовой работе можно сформулировать?
14. Решены ли задачи, поставленные в работе?
15. Достигнута ли цель курсовой работы?

9.1.4. Примерный перечень тематик курсовых работ

1. Моделирование экологического риска
2. Моделирование профессионального риска
3. Моделирование пожарного риска
4. Моделирование риска аварии на опасном производственном объекте
5. Моделирование риска здоровью
6. Моделирование психологического риска
7. Моделирование социального риска

9.1.5. Темы практических занятий

1. Трудовая деятельность и ее риски.
2. Детерминированные критерии оценки вредных производственных факторов и профзаболеваний.
3. Принципы вероятностной оценки риска.
4. Основные понятия теории вероятностей.
5. Модели оценки производственных рисков на основе анализа случайных процессов.
6. Методы моделирования процессов.
7. Расчет риска сложных систем и выбор решений с риском.
8. Методы и порядок проведения анализа рисков
9. Системный анализ рисков

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам

Согласована на портале № 70591

учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;

– в печатной форме с увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа;

– методом чтения ассистентом задания вслух;

– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;

– набор ответов на компьютере;

– набор ответов с использованием услуг ассистента;

– представление ответов устно.

Согласована на портале № 70591

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 70591

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭТЭМ
протокол № 77 от «30» 12 2021 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ	В.И. Туев	Согласовано, a755e75e-6728-43c8-b7c9-755f5cd688d8
Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ	В.И. Туев	Согласовано, a755e75e-6728-43c8-b7c9-755f5cd688d8
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. РЭТЭМ	Н.Н. Несмелова	Согласовано, eebb9cff-fbf0-4a31-a395-8ca66c97e745
Доцент, каф. РЭТЭМ	В.С. Солдаткин	Согласовано, 20f9f21b-db84-4e42-8e40-98cd2ddd9cbe

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. РЭТЭМ	Н.Н. Несмелова	Разработано, eebb9cff-fbf0-4a31-a395-8ca66c97e745

Согласована на портале № 70591