

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Антрацитовский институт геосистем и технологий

Кафедра строительства и геоконтроля



УТВЕРЖДАЮ
Директор
Антрацитовского института
геосистем и технологий

доц. Крохмалёва Е.Г.
04 _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине	Компьютерное моделирование в отрасли
Направление подготовки	20.03.01 Техносферная безопасность
Профиль	Промышленная и пожарная безопасность

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Компьютерное моделирование в отрасли» по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность. – 13 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Компьютерное моделирование в отрасли» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «25» мая 2020 года № 680, зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации «06» июля 2020 года за № 58837, учебного плана по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (профиль «Промышленная и пожарная безопасность») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛЬ:

доцент, к.т.н., заведующий кафедрой строительства и геоконтроля
Савченко И.В.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры
строительства и геоконтроля

«14» 04 20 23 года, протокол № 9

Заведующий кафедрой  доц. Савченко И.В.

Переутверждена: «__» ____ 20__ года, протокол № _____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии
Антрацитовского института геосистем и технологий

«21» 04 20 23 года, протокол № 8

Председатель учебно-методической
комиссии института  доц. Савченко И.В.

© Савченко И.В., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины:

получение студентами теоретических знаний и практических навыков в области оценки и управления рисками объектов и процессов техносферы.

Задачи дисциплины:

изучение теоретических и методологических основ системного анализа, моделирования и управления рисками систем и процессов;

изучение теоретических основ разработки и внедрения систем управления рисками;

освоение практического блока заданий с использованием программных продуктов, обеспечивающих проведение анализа, оценки и управления рисками.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Дисциплина «Компьютерное моделирование в отрасли» относится к части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений.

Освоение дисциплины осуществляется по очной и заочной форме обучения в седьмом семестре.

Содержание дисциплины основывается на базе дисциплин: «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Информатика», «Физика», «Экологические катастрофы и кризисы», «Безопасность технологических процессов и производств», «Основы управления техносферной безопасностью», «Радиационная, химическая и биологическая защита», и является основой для изучения дисциплин: «Управление техносферной безопасностью», а также при прохождении государственной итоговой аттестации.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Компьютерное моделирование в отрасли», должны:

знать:

понятия, концепции, принципы и методы системного анализа, обеспечения и совершенствования безопасности процессов и систем производственного назначения; принципы управления рисками;

уметь:

пользоваться современными математическими и машинными методами моделирования, системного анализа и синтеза безопасности процессов и объектов технологического оборудования; использовать современные программные продукты в области предупреждения риска;

владеть навыками:

создания и анализа математических моделей исследуемых процессов и

объектов.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций:

общепрофессиональные:

ОПК-4 – способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	108 (3 зач. ед.)		108 (3 зач. ед.)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего)			
в том числе:			
Лекции	28		6
Практические (семинарские) занятия	28		6
Лабораторные работы	–		–
Курсовая работа (курсовой проект)	–		–
Другие формы и методы организации образовательного процесса	–		–
Самостоятельная работа студента (всего)	52		96
Итоговая аттестация	экзамен		экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Основные понятия о рисках.

Случайные события. Источники риска. Риск и вероятность. Объективное и субъективное понимание риска. Основные подходы к классификации рисков. Промышленные, экологические, инвестиционные, кредитные, технические, политические, финансовые риски.

Тема 2. Методологические основы управления рисками.

Анализ и оценка рисков. Понятие ущерба. Основные подходы к управлению рисками. Управление экологическими рисками. Общая схема процесса управления рисками.

Тема 3. Понятие системного анализа.

Понятие системы. Классификация систем. Техносфера как система. Управление системами на основе математических моделей.

Тема 4. Моделирование систем и процессов.

Понятие модели. Виды моделирования. Классификация моделей. Принципы и этапы построения моделей. Примеры построения и использования моделей в практической деятельности.

Тема 5. Методы и инструменты идентификации рисков.

Источники информации для идентификации. Экспертные и социальные, индивидуальные и групповые методы выявления рисков. Мозговой штурм, чек-листы, предварительный анализ опасностей, Изучение опасностей и работоспособности системы (HAZOP), метод Дельфи, SWOT-анализ.

Тема 6. Моделирование и анализ моделей процессов с целью выявления источников риска.

Общие принципы моделирования. Классификация способов моделирования. Математические модели. Проверка адекватности модели. Виды моделей процессов: функциональное моделирование. Барьерные диаграммы. Метод Монте-Карло. Теория оргграфов. Показатели надежности системы

Тема 7. Методы анализа и оценки риска.

Методы: деревья событий, деревья отказов, диаграмма «причины–последствия», «что произойдет, если», карты контроля безопасности, анализ критичности, сценарный анализ. Оценка величины вероятности.

Тема 8. Оценка ущербов.

Основные принципы системного анализа и моделирования процесса причинения ущерба. Оценка величины ущерба. Классификация методов оценки ущерба. Модели оценки ущерба: расчет рассеивания вредных веществ, факторы поражения.

Тема 9. Расчет степени риска.

Методы расчета степени риска. Шкала величины риска. Двух и трехфакторные модели расчета величины риска. Статистические, вероятностно-статистические, экспертные методы расчета степени риска. Приемлемость риска. Карта рисков. Матрица рисков. Категории рисков.

Тема 10. Характеристика методов управления рисками.

Избежание риска, снижение риска, принятие риска на себя, перенос риска, разделение риска. Страхование рисков. Критерии выбора метода.

Тема 11. Оценка эффективности управления рисками.

Мониторинг и контроль остаточных рисков. идентификация новых рисков, Разработка мероприятий по снижению рисков и оценка их эффективности

Тема 12. Риск-менеджмент на предприятии.

Цель и задачи риск-менеджмента. Законы и принципы риск-менеджмента. Система управления рисками на предприятии.

Тема 13. Стандарты в области управления рисками организации.

ISO 31000. "ГОСТ Р 51901.2-2002 «Менеджмент риска. Анализ риска технологических систем». РД 03-418-01 «Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов»

Тема 14. ПДВ-ЭКОЛОГ.

Формирование таблиц проекта нормативов предельно-допустимых выбросов (ПДВ) предприятия. Формирование плана-графика контроля за выбросами предприятия с автоматическим расчетом категории источника и определением необходимой периодичности контроля. Моделирование природоохранных мероприятий.

Тема 15. УПРЗА Эколог 3.0.

Методики расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий (ОНД-86). Отраслевая методика расчета приземной концентрации загрязняющих веществ, содержащихся в выбросах компрессорных станций магистральных газопроводов. Карты рассеивания и максимальные концентрации загрязняющих веществ. Расчет рассеивания

Тема 16. РНАСТ ГОСТ Р 22.0.07-95.

Источники техногенных чрезвычайных ситуаций. Классификация и номенклатура поражающих факторов и их параметров. Количественная оценка последствий опасных техногенных ситуаций. Оценка ущерба от техногенных ситуаций.

Тема 17. ТОКСИ+.

Расчет последствий аварий и оценки показателей риска. Количественный анализ риска аварийных выбросов опасных веществ. РД-03-26-2007. «Методические указания по оценке последствий аварийных выбросов опасных веществ». Показатели риска: индивидуальный, потенциальный, коллективный, социальный риски (F/N кривые).

4.3. Лекции.

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Основные понятия о рисках.	1		
2	Методологические основы управления рисками.	1		
3	Понятие системного анализа.	1		
4	Моделирование систем и процессов.	1		
5	Методы и инструменты идентификации рисков.	1		
6	Моделирование и анализ моделей процессов с целью выявления источников риска.	1		
7	Методы анализа и оценки риска.	2		
8	Оценка ущербов.	2		
9	Расчет степени риска.	2		
10	Характеристика методов управления рисками.	2		1
11	Оценка эффективности управления рисками.	2		
12	Риск-менеджмент на предприятии.	2		
13	Стандарты в области управления рисками организации.	2		1
14	ПДВ-ЭКОЛОГ.	2		1
15	УПРЗА Эколог 3.0.	2		1
16	РНАСТ ГОСТ Р 22.0.07-95.	2		1
17	ТОКСИ+.	2		1
Итого:		28		6

4.4. Практические (семинарские) занятия.

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Основные понятия о рисках.	1		
2	Методологические основы управления рисками.	1		
3	Понятие системного анализа.	1		
4	Моделирование систем и процессов.	1		
5	Методы и инструменты идентификации рисков.	1		
6	Моделирование и анализ моделей процессов с целью выявления источников риска.	1		
7	Методы анализа и оценки риска.	2		
8	Оценка ущербов.	2		
9	Расчет степени риска.	2		
10	Характеристика методов управления рисками.	2		1
11	Оценка эффективности управления рисками.	2		
12	Риск-менеджмент на предприятии.	2		
13	Стандарты в области управления рисками организации.	2		1
14	ПДВ-ЭКОЛОГ.	2		1
15	УПРЗА Эколог 3.0.	2		1
16	РНАСТ ГОСТ Р 22.0.07-95.	2		1
17	ТОКСИ+.	2		1
Итого:		28		6

4.5. Лабораторные работы.

Лабораторные работы программой не предусматриваются.

4.6. Самостоятельная работа студентов.

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Основные понятия о рисках.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; подготовка к защите практической работы	2		4
2	Методологические основы управления рисками.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; подготовка к защите практической работы	2		4
3	Понятие системного анализа.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; подготовка к защите практической работы	2		4
4	Моделирование систем и процессов.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; подготовка к защите практической работы	4		6
5	Методы и инструменты идентификации рисков.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; подготовка к защите практической работы	2		4
6	Моделирование и анализ моделей процессов с целью выявления источников риска.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; подготовка к защите практической работы	2		4
7	Методы анализа и оценки риска.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; подготовка к защите практической работы	2		4
8	Оценка ущербов.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; подготовка к защите практической работы	2		4
9	Расчет степени риска.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; подготовка к защите практической работы	2		6
10	Характеристика методов управления рисками.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; подготовка к защите практической работы	2		6
11	Оценка эффективности управления рисками.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; подготовка к защите практической работы	2		6
12	Риск-менеджмент на предприятии.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; подготовка к защите практической работы	2		6

13	Стандарты в области управления рисками организации.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; подготовка к защите практической работы	2		6
14	ПДВ-ЭКОЛОГ.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; подготовка к защите практической работы	6		8
15	УПРЗА Эколог 3.0.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; подготовка к защите практической работы	6		8
16	РНАСТ ГОСТ Р 22.0.07-95.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; подготовка к защите практической работы	6		8
17	ТОКСИ+.	изучение лекционного материала; подготовка к опросу; подготовка к защите практической работы	6		8
Итого:			52		96

4.7. Курсовые работы/проекты.

Курсовые работы/проекты программой не предусматриваются.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

опрос лекционного материала;

защита практических работ;

выполнение контрольной работы (заочная форма).

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Итоговый контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме экзамена. Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.

удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Чепегин И.В. Надежность технических систем и техногенный риск: учебное пособие / Чепегин И.В. – Казань Издательство КНИТУ, 2017. – 156 с. – ISBN 978-5-7882-2290-5. – Текст электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788222905.html>.

2. Гуськов А.В. Надежность технических систем и техногенный риск: учебное пособие / Гуськов А.В. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016. – 424 с. (Серия "Учебники НГТУ") – ISBN 978-5-7782-3011-8. – Текст электронный // ЭБС "Консультант студента" [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778230118.html>.

3. Рахимова Н.Н. Надежность технических систем и техногенный риск / Рахимова Н.Н. – Оренбург ОГУ, 2017. – ISBN 978-5-7410-1959-7. – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741019597.html>.

4. Пучин, Е.А. Надежность технических систем / Пучин Е.А., Лисунов Е.А. – Москва: КолосС, 2013. – 318 с. (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. и средних учеб. заведений.) – ISBN 978-5-9532-0812-3. – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953208123.html>.

б) дополнительная литература:

1. Кравцова, М.В. Надежность технических систем и техногенный риск: учеб. – метод. пособие / М.В. Кравцова, Н.С. Потчибий – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2011. – 236 с.

2. Шубин, Р.А. Надежность технических систем и техногенный риск: учебное пособие / Р.А. Шубин. – Тамбов: Изд – во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 80 с.

3. Ветошкин А.Г. Надежность технических систем и техногенный риск. Учебное пособие – Пенза: Изд-во ПГУАиС, 2003. – 155 с.

4. Акимов В. А., Лапин В. Л., Попов В. М., Пучков В. А., Томаков В. И., Фалеев М. И. Надежность технических систем и техногенный риск. – М.: ЗАО ФИД «Деловой экспресс», 2002 – 368 с.

5. Ефремов, И.В. Надежность технических систем и техногенный риск

учебное пособие / И.В. Ефремов, Н.Н. Рахимова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург: ОГУ, 2013. – 163 с.

6. Алымов, В.Т. Техногенный риск. Анализ и оценка: учеб. пособие / В.Т. Алымов, Н. П. Тарасова. – Москва: Академкнига, 2007. – 118 с.

7. Белов, С.В. Техногенные системы и экологический риск, учебник для академического бакалавриата: / С.В. Белов – М.: изд. Юрайт; 2018. – 434 с

8. Воскобоев, В.Ф. Надежность технических систем и техногенный риск: учеб. пособие / В. Ф. Воскобоев; М-во РФ по делам гражд. обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации стихийн. ситуациям, Акад. гражд. защиты. – Москва: Альянс: Путь, 2014 – Ч. 1: Надежность технических систем. – 2014. – 200 с.

9. Алымов, В.Т. Техногенный риск. Анализ и оценка: учеб. пособие / В.Т. Алымов, Н. П. Тарасова. – Москва: Академкнига, 2007. – 118 с.

10. Евдокимова, Н.А. Надежность технических систем и техногенный риск: учеб. пособие / Н. А. Евдокимова; КГТУ. – Калининград: КГТУ, 2004. – 146 с.

в) интернет-ресурсы:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Другие открытые источники

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально – техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Компьютерное моделирование в отрасли» осуществляется в академической аудитории, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения (учебными плакатами, стендами, макетами и другими наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий), служащими для представления учебной информации.

Обучающиеся в течение всего периода обучения обеспечены индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам, к электронной информационно-образовательной среде организации и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Рабочее место преподавателя, оснащено информационным, компьютерным и телекоммуникационным оборудованием и оргтехникой.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/