

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент научно-технологической политики и образования
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Красноярский государственный аграрный университет»

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора ИЗКиП

Подлужная А.С.

«25» сентября 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
(промежуточной аттестации)

Институт	Землеустройства, кадастров и природообустройства
Кафедра	«Безопасность жизнедеятельности»
Наименование и код ОПОП	20.04.01 Техносферная безопасность
Дисциплина	«Системный анализ и моделирование производственных процессов в техносфере»

Составитель: Чепелев Н.И., д-р техн. наук, профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«01» сентября 2023 г.

Эксперт: Рогов В.А., д-р техн. наук, профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«05» сентября 2023 г.

ФОС разработан в соответствии с рабочей программой дисциплины «Системный анализ и моделирование производственных процессов в техносфере»

ФОС обсужден на заседании кафедры «Безопасность жизнедеятельности» протокол № 1 «05» сентября 2023 г.

Зав. кафедрой: Чепелев Н.И., д-р техн. наук, профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«05» сентября 2023 г.

ФОС принят методической комиссией института землеустройства, кадастров и природообустройства протокол № 1 «25» сентября 2023 г.

Председатель методической комиссии Бадмаева Ю.В., канд. с.-х. наук, доцент

«25» сентября 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	4
2. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ	4
3. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	4
4. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ	5
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	8
5.1 Фонд оценочных средств текущего контроля	8
5.1.1 Банк тестовых заданий. Критерии оценивания	8
5.2 Фонд оценочных средств для промежуточного контроля.....	16
5.2.1 Оценочное средство (вопросы к экзамену). Критерии оценивания	17
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	19
6.1 Нормативные правовые акты.....	19
6.2. Основная литература.....	19
6.3. Дополнительная литература	19
6.4. Интернет-ресурсы	20
6.5. Программное обеспечение.....	20

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Целью создания фонда оценочных средств (ФОС) дисциплины «Системный анализ и моделирование производственных процессов в техносфере» является оценка соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения, требованиям образовательной программы и рабочей программы дисциплины.

ФОС по дисциплине «Системный анализ и моделирование производственных процессов в техносфере» решает задачи:

- контроль и управление процессом приобретения студентами необходимых знаний, умений, навыков и компетенций, определенных в ФГОС ВО по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность;

- контроль (с помощью набора оценочных средств и управление (с помощью элементов обратной связи) достижением целей реализации ОПОП, определенных в виде набора профессиональных компетенций выпускников;

- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательном процессе Университета.

Назначение фонда оценочных средств заключается в их использовании для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) студентов. В условиях рейтинговой системы контроля, результаты промежуточной аттестации студента используются как показатель его текущего рейтинга. А также фонд предназначен для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения дисциплины «Системный анализ и моделирование производственных процессов в техносфере» в установленной в учебном плане форме – экзамен.

2. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ФОС разработан в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность, профессиональных стандартов «Специалист в области охраны труда», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 апреля 2021 г. N 274н, «Специалист по пожарной профилактике», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 октября 2021 года N 696н, «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2020 года N 569н.; рабочей программой дисциплины «Системный анализ и моделирование производственных процессов в техносфере».

3. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины, формы контроля формирования компетенций показаны в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

Компетенция	Этап формирования компетенции	Образовательные технологии, час	Тип контроля	Форма контроля
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	теоретический (информационный)	лекции, самостоятельные работы	текущий	тестирование
	практико-ориентированный	практические занятия, самостоятельная работа	текущий	выполнение и защита практических работ, тестирование
	оценочный	аттестация	промежуточный	экзамен
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	теоретический (информационный)	лекции, самостоятельные работы	текущий	тестирование
	практико-ориентированный	практические занятия, самостоятельная работа	текущий	выполнение и защита практических работ, тестирование
	оценочный	аттестация	промежуточный	экзамен
ОПК-2. Способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности	теоретический (информационный)	лекции, самостоятельные работы	текущий	тестирование
	практико-ориентированный	практические занятия, самостоятельная работа	текущий	выполнение и защита практических работ, тестирование
	оценочный	аттестация	промежуточный	экзамен

4. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценки учебного материала и компетенций применяют для установления бальной оценки и оценки, принятой в учебном процессе в РФ. Показатели и критерии оценки показаны в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели и критерии оценки результатов обучения

Показатель оценки результатов обучения	Критерий оценки результатов обучения
Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
Пороговый уровень	Студент демонстрирует знание основных методов критического анализа; методологии системного подхода; проблем в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, методов проектирования процессов по устранению проблемной ситуации; основных видов источников научной информации,

	критериев оценки надежности источников научной информации; методик определения стратегий решения проблемных ситуаций; понятия системного подхода; понятия и видов междисциплинарных подходов; содержания философских подходов к интерпретации основных аспектов бытия науки и техники; содержания методологической функции философии, методов и приемов философского анализа проблем; основных правил и принципов использования логико-методологического инструментария для критической оценки современных концепций философского и социального характера при осуществлении профессиональной деятельности.
Продвинутый уровень	Студент демонстрирует умения выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления; осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе действий, эксперимента и опыта; производить анализ явлений и обрабатывать полученные результаты; определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения; определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению; критически оценивать надежность различных источников информации при решении задач научного исследования; использовать различные источники для сбора необходимых данных и анализирует их; выявлять основные закономерности изучаемых объектов, прогнозировать новые неизвестные закономерности; разрабатывать стратегию решения проблемной ситуации; использовать положения философской методологии для анализа современных концепций философского и социального характера в предметной области техносферной безопасности.
Высокий уровень	Студент демонстрирует владение технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегии действий; навыками критического анализа; навыками определения пробелов в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению; навыками применения синтеза и анализа для сбора, и обобщения информации; навыками отбора надежных источников информации для проведения критического анализа проблемных ситуаций; навыками применения стратегий решения проблемных ситуаций, учебных и профессиональных задач; навыками применения системного и междисциплинарного подходов; навыками применения мыслительных операций – синтез, анализ, дедукция, индукция, абстрагирование; приемами систематизации проблемной ситуации; навыками критического мышления.
Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
Пороговый уровень	Студент демонстрирует знание основных понятий и принципов проектного подхода, организации проектной деятельности; нормативно-правовой документации в проектной деятельности для решения поставленных задач; принципов формирования и интеграции исходных данных по проекту; способов разработки плана реализации проекта с использованием инструментов планирования, прогноза проблемных ситуаций и рисков; принципов осуществления мониторинга хода реализации проекта;

	методов и способов корректировки отклонений, внесения дополнительных изменений в план реализации проекта, уточнения зон ответственности участников проекта.
Продвинутый уровень	Студент демонстрирует умения проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты; формулировать основную мысль проекта и описывать проблемную ситуацию, работать с различными источниками информации; определять риски проекта и разрабатывать мероприятия по сокращению их влияния; разрабатывать план реализации проекта с использованием инструментов планирования, прогнозировать проблемные ситуации и риски; осуществлять мониторинг хода реализации проекта, корректировать отклонения, вносить дополнительные изменения в план реализации проекта, уточнять зоны ответственности участников проекта.
Высокий уровень	Студент демонстрирует владение навыками формулировки на основе поставленной проблемы проектной задачи и способов ее решения через реализацию проектного управления; навыками разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы: формулировка цели, задач, обоснования актуальности, значимости, ожидаемых результатов и возможных сфер их применения; навыками планирования необходимых ресурсов, в том числе с учетом их значимости для проектных решений; навыками разработки плана реализации проекта с использованием инструментов планирования, прогноза проблемных ситуаций и рисков; навыками мониторинга хода реализации проекта, корректировки отклонений, внесения дополнительных изменений в план реализации проекта, уточнения зон ответственности участников проекта.
Способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности	
Пороговый уровень	Студент демонстрирует знание методов решения задач профессиональной деятельности; способов оценки результатов деятельности в сфере техносферной безопасности; основных методик расчета основных систем обеспечения техносферной безопасности.
Продвинутый уровень	Студент демонстрирует умения формулировать, представлять, сравнивать и использовать известные решения в новом предложении по решению сложных и проблемных вопросов в сфере техносферной безопасности в профессиональной деятельности; использовать методики расчета основных систем обеспечения техносферной безопасности.
Высокий уровень	Студент демонстрирует владение навыками оценки результатов, характеризующих показатели деятельности в сфере техносферной безопасности; навыками выбора наиболее эффективных показателей для оценки своей деятельности; навыками организации безопасной работы на объектах техносферы.

Таблица 3 – Шкала оценивания

Показатель оценки результатов обучения	Шкала оценивания
Пороговый уровень	60-72 баллов (удовлетворительно)
Продвинутый уровень	73-86 баллов (хорошо)
Высокий уровень	87-100 баллов (отлично)

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1 Фонд оценочных средств текущего контроля

Текущий контроль используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью. В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания студента используется как показатель его текущего рейтинга. Текущий контроль успеваемости студентов включает в себя: тестирование, выполнение и защита практических работ.

5.1.1 Банк тестовых заданий. Критерии оценивания

Текущее тестирование по дисциплине проводится как по отдельному модулю, так и нескольким модулям одновременно. Тестовое задание содержит от 10 до 20 тестовых вопросов. Время тестирования – 20 минут.

Примерный перечень тестовых заданий:

Модуль 1 Системный подход

№	Тип тестового задания (1-закрытое, 2-открытое, 3-последовательное, 4- соответствие)	Тестовое задание	Ключ верно го ответ а (эталон)
1.	<i>Тестовое задание закрытой формы с выбором одного или нескольких вариантов ответа</i>	Каковы, на ваш взгляд основные цели применения аппарата Системного анализа? а) моделирование явлений и процессов реального мира с точностью, достаточной для их адекватного восприятия б) изучение явлений и процессов реального мира в) изучение способов функционирования явлений и процессов реального мира	а
2.	<i>Тестовое задание закрытой формы с выбором одного или нескольких вариантов ответа</i>	Какова, на ваш взгляд, степень предельно возможного соответствия реального явления или процесса и созданной человеком модели? а) возможно только соответствие отдельных заранее определенных характеристик (с заданной точностью) б) в принципе, возможно полное соответствие в) возможно достаточно полное, но не идеальное соответствие	с

3.	<i>Тестовое задание закрытой формы с выбором одного или нескольких вариантов ответа</i>	Методология, как наука о методах, включает в себя следующие основные части: 1. Понятия 2. Аксиомы 3. Принципы 4. Методы 5. Законы	3,4
4.	<i>Тестовое задание закрытой формы с выбором одного или нескольких вариантов ответа</i>	Можно ли средствами методологии компенсировать отсутствие или недостаточное развитие теории? 1. Да 2. Нет	1
5.	<i>Тестовое задание закрытой формы с выбором одного или нескольких вариантов ответа</i>	Под методом понимается: 1. алгоритм решения нетиповой задачи по заданной постановке 2. алгоритм решения типовой задачи по незаданной постановке 3. алгоритм решения типовой задачи по заданной постановке 4. алгоритм решения нетиповой задачи по незаданной постановке	1
6.	<i>Тестовое задание закрытой формы с выбором одного или нескольких вариантов ответа</i>	К вербальным методам системного анализа относятся: 1. Метод «мозговой атаки» 2. Метод «дерева целей» 3. Метод «сценариев» 4. Метод экспертных оценок, эвристических решений 5. Метод оптимальности по Парето	3,4
7.	<i>Тестовое задание закрытой формы с выбором одного или нескольких вариантов ответа</i>	К графическим методам системного анализа относятся: 1. Метод «дерева целей» 2. Метод типа «Дельфи» 3. Метод «прогнозного графа» типа «ПАТТЕРН» 4. Метод ветвей и границ	1,3
8.	<i>Тестовое задание закрытой формы с выбором одного или нескольких вариантов ответа</i>	К таблично-матричным методам системного анализа относятся: 1. Метод экспертных оценок 2. Метод решающих матриц 3. Метод «дерева целей» 4. Балансовый метод	2,4
9.	<i>Тестовое задание закрытой формы с выбором одного или нескольких вариантов ответа</i>	К сетевым методам системного анализа относятся: 1. Метод прогнозирования 2. Метод сети 3. Метод ветвей и границ 4. Метод типа «Дельфи»	2,3
10.	<i>Тестовое задание закрытой формы с</i>	К индуктивно-формальным методам системного	1,3,4

	<i>выбором одного или нескольких вариантов ответа</i>	анализа относятся: 1. Метод оптимальности по Парето 2. Балансовый метод 3. Метод прогнозирования 4. Статистический метод	
--	---	---	--

Модуль 2 Процедуры системного подхода

№	Тип тестового задания (1-закрытое, 2-открытое, 3-последовательное, 4-соответствие)	Тестовое задание	Ключ верно го ответа (эталон)
1.	<i>Тестовое задание закрытой формы с выбором одного или нескольких вариантов ответа</i>	Какие выполняет функции системный анализ? 1. функциональная, компонентная и структурная декомпозиция 2. формирование требований к создаваемой системе 3. оценивание системы	все
2.	<i>Тестовое задание закрытой формы с выбором одного или нескольких вариантов ответа</i>	Что представляет собой декомпозиция задачи с помощью парадигмы "разделяй и властвуй"? 1. рекурсивное разбиение задачи на более мелкие того же типа, вплоть до элементарных 2. разбиение задачи с помощью линейной процедуры 3. слияние однотипных задач в более крупную с помощью рекурсивной процедуры 4. бесконечное рекурсивное разбиение задачи на более мелкие того же типа	1
3.	<i>Тестовое задание закрытой формы с выбором одного или нескольких вариантов ответа</i>	Декомпозиция результатов поставки – это: 1. Суммирование параметров отдельных работ в родительской работе 2. Получение более точных оценок по ходу выполнения проекта на основе уже имеющихся данных о выполненных работах 3. Синтетический метод оценки, относящийся к теории системного анализа 4. Деление результатов поставки и/или работ проекта на более мелкие до тех пор, пока не станут очевидными их параметры	4
4.	<i>Тестовое задание закрытой формы с выбором одного или нескольких вариантов ответа</i>	Декомпозиция по диапазону позволяет эффективнее обрабатывать: 1. итерации с большой вычислительной нагрузкой 2. элементы структуры с равной вычислительной нагрузкой обработки каждого элемента 3. элементы структуры с неравномерной вычислительной нагрузкой обработки каждого элемента	2

		4. декомпозиция по диапазону не является эффективной	
5.	<i>Тестовое задание закрытой формы с выбором одного или нескольких вариантов ответа</i>	Блочная (динамическая) декомпозиция позволяет эффективнее обрабатывать 1 итерации с малой вычислительной нагрузкой 2 элементы структуры с равной вычислительной нагрузкой обработки каждого элемента 3 элементы структуры с неравномерной вычислительной нагрузкой обработки каждого элемента 4 блочная декомпозиция не является эффективной	3
6.	<i>Тестовое задание закрытой формы с выбором одного или нескольких вариантов ответа</i>	Системный анализ имеет ветви: 1. теоретическую и практическую 2. практическую и технологическую 3. теоретическую, практическую и технологическую 4. теоретическую, практическую и методологическую	3
7.	<i>Тестовое задание закрытой формы с выбором одного или нескольких вариантов ответа</i>	Системный анализ имеет все указанные в списке ветви: 1. теоретическую и практическую 2. практическую и технологическую 3. теоретическую, практическую и технологическую 4. теоретическую, практическую и методологическую	3
8.	<i>Тестовое задание закрытой формы с выбором одного или нескольких вариантов ответа</i>	Системный анализ – это; 1. методология исследования сложных проблем 2. метод исследования сложных проблем 3. методология исследования неразрешимых проблем 4. метод исследования разрешимых проблем.	1
9.	<i>Тестовое задание закрытой формы с выбором одного или нескольких вариантов ответа</i>	Верно ли утверждение: Системный анализ, как наука о системах, должен располагать средствами исследования систем на любой стадии: 1. Да; 2. Нет.	В
10	<i>Тестовое задание закрытой формы с выбором одного или нескольких вариантов ответа</i>	Проводя системный анализ проблемы, коммуникации относят к 1. включенным в систему элементам 2. неформальным признакам системы 3. границам системы 4. побочным эффектам системы	а

Модуль 3 Модели и моделирование

№	Тип тестового задания (1-закрытое, 2-открытое, 3-последовательное, 4-соответствие)	Тестовое задание	Ключ верного ответа (эталон)
1.	<i>Тестовое задание закрытой формы с выбором одного или нескольких вариантов ответа</i>	<p>Что понимается под имитационным моделированием явления или процесса:</p> <p>1. построение моделей с помощью материальных носителей информации – бумаги, монитора компьютера или графопостроителя, на которых размещаются различные рисунки, чертежи, структурно-функциональные схемы или диаграммы причинно-следственных связей;</p> <p>2. построение моделей с помощью слов, из которых составляются высказывания, суждения и умозаключения относительно моделируемого объекта;</p> <p>3. моделирование процессов с многократным отслеживанием хода их протекания каждый раз для различных условий.</p>	3
2.	<i>Тестовое задание закрытой формы с выбором одного или нескольких вариантов ответа</i>	<p>В чем заключается цель качественного моделирования явлений и процессов в техносфере:</p> <p>1. выявление общих закономерностей, связанных с функционированием моделируемого объекта;</p> <p>2. прогнозирование количественных характеристик моделируемого объекта;</p> <p>3. разработка мероприятий по повышению безопасности моделируемого объекта.</p>	1
3.	<i>Тестовое задание закрытой формы с выбором одного или нескольких вариантов ответа</i>	<p>В чем заключается цель количественного моделирования явлений и процессов в техносфере:</p> <p>1. выявление общих закономерностей, связанных с функционированием моделируемого объекта;</p> <p>2. прогнозирование количественных характеристик моделируемого объекта;</p> <p>3. описание общих закономерностей, связанных с функционированием моделируемого объекта.</p>	2
4.	<i>Тестовое задание закрытой формы с выбором одного или нескольких вариантов ответа</i>	<p>В чем заключается смысл инженерного подхода к анализу риска:</p> <p>1. он опирается на статистику поломок и аварий, на вероятностный анализ безопасности, построение и расчет деревьев событий и деревьев отказов;</p> <p>2. он опирается на построение моделей воздействия вредных факторов на человека и окружающую среду;</p> <p>3. он опирается на исследования отношения</p>	2

		населения к разным видам риска.	
5.	<i>Тестовое задание закрытой формы с выбором одного или нескольких вариантов ответа</i>	<p>В чем заключается смысл модельного подхода к анализу риска:</p> <ol style="list-style-type: none"> он опирается на статистику поломок и аварий, на вероятностный анализ безопасности, построение и расчет деревьев событий и деревьев отказов; он опирается на построение моделей воздействия вредных факторов на человека и окружающую среду; он опирается на исследования отношения населения к разным видам риска. 	2
6.	<i>Тестовое задание закрытой формы с выбором одного или нескольких вариантов ответа</i>	<p>Что понимается под адекватностью модели явления или процесса:</p> <ol style="list-style-type: none"> модели одного и того же объекта, созданные разными людьми будут отличаться между собой; результаты исследования модели удовлетворяют цели исследования объекта, т.е. могут быть пригодными, например, для прогнозирования поведения или свойств оригинала; пригодность модели для получения новых знаний об объекте-оригинале. 	2
7.	<i>Тестовое задание закрытой формы с выбором одного или нескольких вариантов ответа</i>	<p>Что понимается под предсказательностью модели явления или процесса:</p> <ol style="list-style-type: none"> модели одного и того же объекта, созданные разными людьми будут отличаться между собой; результаты исследования модели удовлетворяют цели исследования объекта, т.е. могут быть пригодными, например, для прогнозирования поведения или свойств оригинала; пригодность модели для получения новых знаний об объекте-оригинале. 	3
8.	<i>Тестовое задание закрытой формы с выбором одного или нескольких вариантов ответа</i>	<p>Что понимается под субъективностью модели явления или процесса:</p> <ol style="list-style-type: none"> модели одного и того же объекта, созданные разными людьми будут отличаться между собой; результаты исследования модели удовлетворяют цели исследования объекта, т.е. могут быть пригодными, например, для прогнозирования поведения или свойств оригинала; пригодность модели для получения новых знаний об объекте-оригинале. 	1
9.	<i>Тестовое задание закрытой формы с выбором одного или нескольких вариантов</i>	<p>Что понимается под физическим моделированием явления или процесса:</p> <ol style="list-style-type: none"> исследование непосредственно реальных 	1

	<i>ответа</i>	объектов-оригиналов или их физических моделей; 2. моделирование, использующее не обоснованное с позиций формальной логики представление объекта исследования; 3. исследование нематериальных представлений реальных объектов- оригиналов.	
10.	<i>Тестовое задание закрытой формы с выбором одного или нескольких вариантов ответа</i>	Что понимается под идеальным моделированием явления или процесса: 1. исследование непосредственно реальных объектов-оригиналов или их физических моделей; 2. моделирование, использующее не обоснованное с позиций формальной логики представление объекта исследования; 3. исследование нематериальных представлений реальных объектов - оригиналов.	3

Модуль 4 Моделирование систем в техносфере

№	Тип тестового задания (1-закрытое, 2-открытое, 3-последовательное, 4-соответствие)	Тестовое задание	Ключ верного ответа (эталон)
	<i>Тестовое задание закрытой формы с выбором одного или нескольких вариантов ответа</i>	Что понимается под субъективностью модели явления или процесса: 1. модели одного и того же объекта, созданные разными людьми будут отличаться между собой; 2. результаты исследования модели удовлетворяют цели исследования объекта, т.е. могут быть пригодными, например, для прогнозирования поведения или свойств оригинала; 3. пригодность модели для получения новых знаний об объекте-оригинале.	1
2.	<i>Тестовое задание закрытой формы с выбором одного или нескольких вариантов ответа</i>	Что понимается под мысленным экспериментом при моделировании явления или процесса: 1. эксперимент в голове исследователя без выявления причин и механизмов поведения исследуемого объекта; 2. моделирование, использующее не обоснованное с позиций формальной логики представление объекта исследования; 3. исследование нематериальных представлений реальных объектов- оригиналов.	1
3.	<i>Тестовое задание закрытой формы с выбором одного или нескольких вариантов ответа</i>	Что понимается под операционной игрой при моделировании явления или процесса: 1. такое мысленное моделирование исследуемого объекта, при котором оцениваются возможные реакции изменения его поведения при изменении внешних воздействий; 2. моделирование, использующее не	1

		<p>обоснованное с позиций формальной логики представление объекта исследования;</p> <p>3. исследование нематериальных представлений реальных объектов- оригиналов.</p>	
4.	<p><i>Тестовое задание закрытой формы с выбором одного или нескольких вариантов ответа</i></p>	<p>Что понимается под требованием «эффективность», предъявляемым к системам управления риском:</p> <p>1. способность преодолевать негативные последствия возникновения неблагоприятных ситуаций при минимальном объеме ресурсов;</p> <p>2. соответствие реализуемых процедур управления риском конкретной ситуации, выражающееся в способности оперативно выделять необходимые ресурсы для достижения поставленных целей;</p> <p>3. способность обеспечивать положительный экономический результат (затраты на риск-менеджмент должны быть меньше предотвращаемого ущерба в результате проведения мер по защите от риска).</p>	1
5.	<p><i>Тестовое задание закрытой формы с выбором одного или нескольких вариантов ответа</i></p>	<p>Когда осуществляются превентивные меры по снижению рисков и смягчению последствий чрезвычайных ситуаций:</p> <p>1. заблаговременно, до наступления чрезвычайных ситуаций;</p> <p>2. никогда не осуществляются;</p> <p>3. после наступления чрезвычайных ситуаций.</p>	1
6.	<p><i>Тестовое задание закрытой формы с выбором одного или нескольких вариантов ответа</i></p>	<p>Какие системы являются решающими:</p> <p>1. которые имеют постоянные критерии различения их постоянной реакции на широкие классы внешних воздействий;</p> <p>2. которые имеют гибкие критерии различения и гибкие реакции на внешние воздействия, приспособляющиеся к различным типам;</p> <p>3. которые однозначно реагируют на ограниченный набор внешних воздействий, а их внутренняя организация приспособлена к переходу в равновесное состояние при выводе из него.</p>	1
7.	<p><i>Тестовое задание закрытой формы с выбором одного или нескольких вариантов ответа</i></p>	<p>Что понимается под свойством «организованность системы»:</p> <p>1. фундаментальное свойство, заключающееся в способности системы противостоять внешним возмущающим воздействиям;</p> <p>2. свойство системы, означающее, что каждый элемент системы вносит вклад в реализацию целевой функции системы;</p> <p>3. свойство систем, заключающиеся в наличие структуры и функционирования</p>	3

		(поведения).	
8.	<i>Тестовое задание закрытой формы с выбором одного или нескольких вариантов ответа</i>	Что понимается под свойством «функциональность системы»: 1. свойство системы, заключающееся в проявлении определенных свойств (функций) при взаимодействии с внешней средой; 2. свойство системы, означающее, что каждый элемент системы вносит вклад в реализацию целевой функции системы; 3. свойство систем, заключающиеся в наличие структуры и функционирования (поведения).	1
9.	<i>Тестовое задание закрытой формы с выбором одного или нескольких вариантов ответа</i>	Что понимается под свойством «структурность системы»: 1. свойство системы, заключающееся в проявлении определенных свойств (функций) при взаимодействии с внешней средой; 2. свойство системы, заключающееся в ее упорядоченности, наличии определенного набора и расположения элементов со связями между ними; 3. свойство систем, заключающиеся в наличие структуры и функционирования (поведения).	2
10.	<i>Тестовое задание закрытой формы с выбором одного или нескольких вариантов ответа</i>	Что понимается под свойством «поведение системы»: 1. свойство системы, заключающееся в проявлении определенных свойств (функций) при взаимодействии с внешней средой; 2. свойство системы, заключающееся в ее упорядоченности, наличии определенного набора и расположения элементов со связями между ними; 3. свойство системы, заключающееся в наличии процесса целенаправленного изменения во времени ее состояния.	3

Таблица 4– Критерии оценивания

Количество правильных ответов	Процент выполнения	Количество баллов
17-20 (из 20 тестовых заданий)	более 87%	9-10 б
15-16 (из 20 тестовых заданий)	73-86%	8 б
12-14 (из 20 тестовых заданий)	60-72%	6-7 б
0-11 (из 20 тестовых заданий)	менее 60%	1-5 б

5.2 Фонд оценочных средств для промежуточного контроля

Аттестация промежуточная – аттестация студентов по дисциплинам, изученным в течение семестра. Целью промежуточной аттестации является оценка качества освоения студентами образовательных программ по завершению отдельных этапов обучения. Промежуточный контроль знаний по дисциплине «Системный анализ и

моделирование производственных процессов в техносфере» включает в себя: по завершению 2 семестра – экзамен.

5.2.1 Оценочное средство (вопросы к экзамену). Критерии оценивания

Перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Системный анализ и моделирование производственных процессов в техносфере»:

1. Общие принципы, предмет, цель и задачи системного анализа.
2. Понятие и классификация систем. Понятие сложной системы.
3. Характеристика систем: элемент, связь, состав, структура, морфология, граница.
4. Свойства, состояния, взаимодействия и факторные пространства систем.
5. Разновидности сложных систем и их свойства.
6. Системный подход к проектированию сложных систем
7. Решение проблем с использованием теории систем.
8. Системный анализ прикладных систем.
9. Классификация и общая характеристика методов системного анализа.
10. Особенности системного анализа процессов в техносфере.
11. Базовые категории систем.
12. Принцип декомпозиции систем.
13. Принципы организации систем и системной динамики.
14. Ситуационное и адаптивное поведение систем.
15. Структура системного исследования.
16. Диаграммы причинно-следственных связей.
17. Этапы жизненного цикла технических и других систем.
18. Понятие оценки состояния диагностики, прогнозирования в поведении систем.
19. Сущность противоречий, причины и факторы происшествий на производстве.
20. Классификация объективно существующих опасностей.
21. Объект, предмет, базовые категории и принципы системного исследования, обеспечения и совершенствования безопасности процессов в техносфере.
22. Моделирование процессов в техносфере. Этапы моделирования.
23. Понятие и виды моделей. Классификация и структура моделей, применяемых в процессе системного анализа безопасности.
24. Детерминированные и стохастические модели, линейные, нелинейные модели.
25. Аналитические, графические, комбинированные (аналитико-имитационные) и логиколингвистические модели процессов в техносфере.
26. Исходные данные и ограничения, обработка и интерпретация результатов моделирования.
27. Имитационное моделирование, особенности и преимущества компьютерной реализации моделей и области их использования.
28. Принципы имитационного моделирования происшествий в техносфере.
29. Основные принципы системного анализа и моделирования опасных процессов.
30. Структура системного подхода к исследованию опасных процессов в техносфере.
31. Способы формализации и моделирования процесса возникновения происшествий.
32. Системный анализ и моделирование с помощью диаграмм причинно-

следственных связей типа «дерево».

33. Характеристика моделей типа «дерево происшествия» и «дерево событий».
34. Общие принципы и правила построения дерева происшествия и дерева событий.
35. Качественный анализ дерева происшествия.
36. Количественный анализ дерева происшествия и дерева событий.
37. Общие принципы моделирования и системного анализа техногенного ущерба.
38. Характеристика способов прогнозирования последствий техногенных происшествий.
39. Классификация используемых моделей и методов при прогнозировании последствий техногенных происшествий.
40. Принципы априорной количественной оценки техногенного ущерба.
41. Модели и методы прогнозирования зон, вероятности и тяжести техногенных происшествий.
42. Системный анализ и моделирование неконтролируемого истечения и распространения энергии и вредного вещества в техносфере.
43. Моделирование процессов распространения вещества в атмосфере и гидросфере.
44. Моделирование процессов трансформации взрыво- и пожароопасных веществ в техносфере.
45. Моделирование процессов трансформации радиоактивных веществ в техносфере.
46. Моделирование процессов трансформации токсичных веществ в техносфере.

Критерии оценивания экзамена.

Оценка на экзамене определяется на основе расчета суммы баллов, полученных по результатам самостоятельной работы, а также суммы баллов, полученных на экзамене:

60-74 балла – оценка «удовлетворительно»

75-86 баллов – оценка «хорошо»

87-100 баллов – оценка «отлично»

При этом 80% оценки – семестровые баллы + 20% оценки - баллы экзамена.

Итоговая оценка – средняя взвешенная

$$R_{\text{итог}} = 0,8 \times R_{\text{семестр}} + 0,2 \times R_{\text{экзамен}}$$

где

$R_{\text{итог}}$ – итоговое количество баллов для определения оценки за экзамен

$R_{\text{семестр}}$ – в течение семестра

$R_{\text{экзамен}}$ – количество баллов, набранных студентом на экзамене.

Студент, набравший количество баллов > 100 (делая дополнительные доклады), экзамен получает автоматически.

Студенту, не набравшему требуемое минимальное количество баллов (<60), дается две недели после окончания календарного модуля для добора необходимых баллов.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Нормативные правовые акты

1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 1 сентября 2023 год.
2. Профессиональных стандартов «Специалист в области охраны труда», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 апреля 2021 г. N 274н.
3. Профессиональных стандартов «Специалист по пожарной профилактике», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 октября 2021 года N 696н.
4. Профессиональных стандартов «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2020 года N 569н.
5. Федеральный закон РФ от 30.03.99 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».
6. О специальной оценке условий труда: Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ.
7. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 12.04.11 № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда».

6.2. Основная литература

1. Белов, П. Г. Управление рисками, системный анализ и моделирование : учебник и практикум для вузов / П. Г. Белов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 721 с.
2. Волкова, А.А. Системный анализ и моделирование процессов в техносфере : учеб. пособие / А.А. Волкова, В.Г. Шишкунов.— Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019.— 244 с.
3. Хамидуллина, Е.А. Моделирование опасных процессов в техносфере: практические работы и методические указания по их выполнению / Е.А. Хамидуллина, С.С. Тимофеева. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2015. – 137с.

6.3. Дополнительная литература

4. Конопелько Л.А., Растоскуев В.В., Кустикова М.А., Банарь С.А., Быковская Е.А., Маюрова А.С., Математическое моделирование в техносферной безопасности. – СПб: Университет ИТМО, 2018. – 65 с.
5. Акимов, В. А. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера : учебное пособие / В. А. Акимов, Ю. Л. Воробьев, М. И. Фалеев и др. - Москва : Абрис, 2012. - 592 с. Режим доступа: <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785437200490.html>
6. Чепелев, Н.И. Охрана труда в АПК: учеб. пособие / Н.И. Чепелев, Т.В. Маслова. – Москва: ИНФРА-М, 2023. – 232 с.

6.4. Интернет-ресурсы

1. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. База данных официальной статистики Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/
3. Единая общероссийская справочно-информационная система по охране труда [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://akot.rosmintrud.ru/>
4. База данных Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека «Документы» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.rosпотребнадзор.ru/documents/documents.php>
5. База данных Министерства здравоохранения Российской Федерации «Банк документов» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.rosminzdrav.ru/documents>
6. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/search/>
7. Профессиональные справочные системы «Техэксперт» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.cntd.ru/>
8. Евразийская патентно-информационная система (ЕАПАТИС) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://eapatis.com/>
9. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс] – Режим доступа: e.lanbook.com
10. Электронная библиотечная система «Юрайт» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://urait.ru/>
11. Электронно-библиотечная система «AgriLib» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/>
12. Справочник специалиста по охране труда [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://e.otruda.ru/>
13. НЭБ Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rusneb.ru/>
14. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.rsl.ru>

6.5. Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательной деятельности

- 1) Office 2007 Russian OpenLicensePack (количество 290) – академическая лицензия ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ №44937729 от 15.12.2008;
- 2) Справочная правовая система «Консультант+» – договор сотрудничества от 2019 года;
- 3) Справочная правовая система «Гарант» – учебная лицензия;
- 4) Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» – Лицензионный договор №158 от 03.04.2019 г.;
- 6) Яндекс (Браузер / Диск) – бесплатно распространяемое ПО;
- 7) Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) – бесплатно распространяемое ПО;
- 8) Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия) – договор сотрудничества от 2019 года;
- 9) АBBYY FineReader 10 Corporate Edition (количество 30) – лицензия сертификат №FCRC1100-1002-2465-8755-4238 22.02.2012;

- 10) Офисный пакет LibreOffice 7.5 – бесплатно распространяемое ПО;
- 11) Пакет прикладных математических программ Scilab 6.1 – бесплатно распространяемое ПО;
- 12) Программное обеспечение для статистического анализа данных PSPP 1.6.2 – бесплатно распространяемое ПО;
- 13) Программное средство построения диаграмм Dia 0.97.2-2 – бесплатно распространяемое ПО.

ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на фонд оценочных средств дисциплины «Системный анализ и моделирование производственных процессов в техносфере», для студентов направления подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность, составленный д-ром техн. наук, профессором Чепелевым Н.И.

Фонд оценочных средств по дисциплине «Системный анализ и моделирование производственных процессов в техносфере» разработан на основе рабочей программы дисциплины и с учетом требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) № 678 от 25 мая 2020 года по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность.

Целью фонда оценочных средств являются текущая и промежуточная оценка и контроль знаний студентов по дисциплине «Системный анализ и моделирование производственных процессов в техносфере».

Показатели и критерии оценивания универсальных и общепрофессиональных компетенций дисциплины, а также шкалы оценивания в целом обеспечивают проведение всесторонней оценки результатов обучения и уровней сформированности компетенций.

По качеству оценочные средства фонд оценочных средств обеспечивает объективность и достоверность результатов оценивания знаний студентов по дисциплине. Структура и порядок построения фонда оценочных средств с методической точки зрения способствует чёткому пониманию требований к уровню знаний, изложенных в индикаторах достижения указанных компетенций дисциплины.

Представленный фонд оценочных средств по дисциплине «Системный анализ и моделирование производственных процессов в техносфере» отвечает общим требованиям к методическим материалам по контролю знаний студентов и может быть использован в учебном процессе ФГБОУ ВО «Красноярский ГАУ» при подготовке студентов по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность, профиль: Управление охраной труда и производственной безопасностью.

Эксперт:
Директор КРОО НРИ
«СИБЭКО», г. Красноярск
д-р техн. наук, профессор



Вадим Алексеевич Рогов