

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Вилер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 22.11.2023 09:13:24
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНИТ
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:

на заседании кафедры технологического
образования
протокол № 4 от 25.11.2022 г.
Зав. кафедрой подписано ЭЦП / Шакирова М.Г.

Согласовано:

Председатель УМК
инженерно-технологического
факультета
подписано ЭЦП / Белявская И.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
для очной формы обучения**

Моделирование процессов и объектов для решения задач техносферной безопасности
Часть, формируемая участниками образовательных отношений

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
20.03.01 *Техносферная безопасность*

Направленность (профиль) подготовки
Инженерная защита окружающей среды

Квалификация
Бакалавр

| | |
|---|--|
| Разработчик (составитель) Доцент, к. ф.-м.н., доцент (должность, ученая степень, ученое звание) | <u>подписано ЭЦП / Усманов А.С.</u> (подпись, Фамилия И.О.) |
|---|--|

Для приема: 2023 г.

Бирск 2022 г.

Составитель / составители: Усманов А.С.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры технологического образования протокол № ____ от «____» _____ 20__ г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от «____» _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Список документов и материалов

| | |
|--|----|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций..... | 4 |
| 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы..... | 6 |
| 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)..... | 6 |
| 4. Фонд оценочных средств по дисциплине | 12 |
| 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине..... | 12 |
| 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине..... | 14 |
| 4.3. Рейтинг-план дисциплины | 19 |
| 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины | 19 |
| 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины..... | 20 |
| 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины..... | 20 |
| 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине..... | 20 |

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

| Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК) | Формируемая компетенция (с указанием кода) | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине |
|--|---|--|---|
| | Способен осуществлять организационное обеспечение деятельности в области обращения с отходами (ПК-2); | ПК-2.1. Знать принципы построения и функционирования системы управления охраной труда предприятия | Понятия, концепции, принципы и методы системного анализа, обеспечения деятельности в области обращения с отходами и совершенствования безопасности процессов и систем производственного назначения |
| | | ПК-2.2. Уметь обеспечивать функционирование системы управления охраной труда в организации | Пользоваться современными математическими и машинными методами моделирования, системного анализа и синтеза безопасности процессов и объектов технологического оборудования |
| | | ПК-2.3. Владеть навыками обеспечения функционирования системы управления охраной труда в организации | Навыками моделирования и анализа обеспечения безопасности в процессе создания и эксплуатации техники; навыками использования при моделировании соответствующих технологий и инструментальных средств. |
| | Способен осуществлять планирование и документальное оформление | ПК-4.1. Знать этапы планирования и осуществление природоохранной деятельности | Методы планирования документального оформления природоохранной деятельности |

| | | | |
|--|--|---|---|
| | природоохранной деятельности организации (ПК-4); | организации, а также документы, применяемые для оформления этой деятельности | организации |
| | | ПК-4.2. Уметь осуществлять планирование и документальное оформление природоохранной деятельности организации | Применять методы планирования документального оформления природоохранной деятельности организации |
| | | ПК-4.3. Владеть навыками организации планирования и осуществление природоохранной деятельности предприятия, а также документального сопровождения данной деятельности | Методами планирования документального оформления природоохранной деятельности организации |

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Моделирование процессов и объектов для решения задач техносферной безопасности» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Цель изучения дисциплины: изучение дисциплины является подготовка специалистов к моделированию опасных процессов в техносфере и обеспечению безопасности создаваемых образцов и систем технологического оборудования на производстве и транспорте, а также приобретение ими навыков системного исследования и совершенствования безопасности функционирования этих объектов

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Моделирование процессов и объектов для решения задач техносферной безопасности» на 8 семестр
очная
форма обучения

| Вид работы | Объем дисциплины |
|---|-------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов) | 4/144 |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем: | 43.2 |
| лекций | 14 |
| практических/ семинарских | 0 |
| лабораторных | 28 |
| контроль самостоятельной работы (КСР) | 0 |
| других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР | 1.2 |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС) | 66 |
| Учебных часов на подготовку к экзамену (Контроль) | 34.8 |

Форма контроля:
Экзамен 8 семестр

| № п/п | Тема и содержание | Форма изучения материалов: | | | | Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка) | Задания по самостоятельной работе студентов | Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.) |
|--------------------|---|----------------------------|-----|----|---------|--|---|---|
| | | Лек | Лаб | Эк | СР С | | | |
| 4 курс / 8 семестр | | | | | | | | |
| 1 | Методологические основы системного анализа и синтеза | | | | | | | |
| 2 | Введение в дисциплину. Основные противоречия и проблемы современности. Основные противоречия и проблемы современности. Причины и факторы аварийности и травматизма. Основные понятия и определения. Общепринципы предупреждения происшествий. Методы исследования и совершенствования безопасности в техносфере. | 2 | | | 6 | Осн. лит-ра № 1 | Устный опрос | Устный опрос |
| 3 | Общие принципы системного анализа и синтеза. | 2 | | | 10 | Осн. лит-ра № 1 | Устный опрос | Устный опрос |

| | | | | | | | | |
|---|--|---|---|--|----|---------------------------------------|--------------|--------------|
| | Общие принципы системного анализа и синтеза. Особенности организации и динамики систем. Обобщенная структура системного анализа и синтеза. | | | | | | | |
| 4 | Общие принципы моделирования процессов в техносфере. Общие принципы моделирования процессов в техносфере. Понятие и краткая характеристика моделей. Классификация моделей и методов моделирования. Обобщенная структура моделирования процессов | 2 | 4 | | 10 | Осн. лит-ра № 2 Доп. лит-ра № 1 | Кейс-задания | Кейс-задания |
| 5 | Моделирование и системный анализ процессов возникновения происшествий в техносфере | | | | | | | |
| 6 | Сущность системного подхода к исследованию процессов в техносфере. Сущность системного подхода к исследованию процессов в техносфере. Особенности формализации и моделирования опасных процессов. Основные понятия и виды диаграмм влияния. | 2 | 6 | | 10 | Осн. лит-ра № 2 Доп. лит-ра № 1 | Кейс-задания | Кейс-задания |
| 7 | Моделирование и системный анализ происшествий с помощью диаграмм Апробация методов качественного и количественного анализа диаграмм | 2 | 6 | | 10 | Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 1 | Кейс-задания | Кейс-задания |

| | | | | | | | | |
|----|---|---|---|--|----|--------------------|--------------|--------------|
| 8 | <p>Моделирование и системный анализ процессов причинения техногенного ущерба</p> | | | | | | | |
| 9 | <p>Классификация и анализ известных моделей и методов прогнозирования техногенного ущерба.</p> <p>Обобщенная методика формализации и системного анализа процесса причинения техногенного ущерба. Моделирование и системный анализ процесса высвобождения и неуправляемого распространения энергии и вредного вещества. Модели и методы прогнозирования зон неуправляемого распространения потоков энергии и вредного вещества. Модели и методы прогнозирования полей концентрации вредных веществ в техносфере.</p> | 2 | 6 | | 10 | Осн. лит-ра № 2 | Кейс-задания | Кейс-задания |
| 10 | <p>Моделирование и системный синтез управления производственно-экологической безопасностью</p> <p>Сущность программно-целевого подхода к управлению процессом обеспечения безопасности. Моделирование и системный анализ процесса обоснования требований к уровню безопасности. Принципы нормирования показателей безопасности. Оптимизация требований к уровню безопасности. Моделирование и системный анализ процесса обеспечения требуемого</p> | 2 | 6 | | 10 | Осн. лит-ра №№ 1,2 | Кейс-задания | Кейс-задания |

| | | | | | | | | |
|-----------------------------|----------------------|----|----|---|-----|--|--|--|
| | уровня безопасности. | | | | | | | |
| 11 | Экзамен | | | 1 | 36 | | | |
| Итого по 4 курсу 8 семестру | | 14 | 28 | 1 | 102 | | | |
| Итого по дисциплине | | 14 | 28 | 1 | 102 | | | |

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции: Способен осуществлять организационное обеспечение деятельности в области обращения с отходами (ПК-2);

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения (Экзамен) | | | |
|---|--|--|--|--|-------------------------------|
| | | 2 (Неудовлетворительно) | 3 (Удовлетворительно) | 4 (Хорошо) | 5 (Отлично) |
| ПК-2.1. Знать принципы построения и функционирования системы управления охраной труда предприятия | Понятия, концепции, принципы и методы системного анализа, обеспечения деятельности в области обращения с отходами и совершенствования безопасности процессов и систем производственного назначения | Знания не сформированы | Знания недостаточно сформированы, несистемны | Знания сформированы, но имеют отдельные пробелы и неточности | Знания полностью сформированы |
| ПК-2.2. Уметь обеспечивать функционирование системы управления охраной труда в организации | Пользоваться современными математическими и машинными методами моделирования, системного анализа и синтеза безопасности процессов и объектов технологического оборудования | Умения не сформированы | Умения не полностью сформированы | Умения в основном сформированы | Умения полностью сформированы |
| ПК-2.3. Владеть | Навыками моделирования | Владение навыками не | Владение навыками | Владение навыками в | Владение навыками |

| | | | | | |
|--|--|--------------|-------------|-----------------------|-----------|
| навыками обеспечения функционирования системы управления охраной труда в организации | и анализа обеспечения безопасности в процессе создания и эксплуатации техники; навыками использования при моделировании соответствующих технологий и инструментальных средств. | сформировано | неуверенное | основном сформировано | уверенное |
|--|--|--------------|-------------|-----------------------|-----------|

Код и формулировка компетенции: Способен осуществлять планирование и документальное оформление природоохранной деятельности организации (ПК-4);

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения (Экзамен) | | | |
|--|---|--|--|--|-------------------------------|
| | | 2 (Неудовлетворительно) | 3 (Удовлетворительно) | 4 (Хорошо) | 5 (Отлично) |
| ПК-4.1. Знать этапы планирования и осуществление природоохранной деятельности организации, а также документы, применяемые для оформления этой деятельности | Методы планирования документального оформления природоохранной деятельности организации | Знания не сформированы | Знания недостаточно сформированы, несистемны | Знания сформированы, но имеют отдельные пробелы и неточности | Знания полностью сформированы |
| ПК-4.2. Уметь осуществлять планирование и документальное оформление природоохранной деятельности организации | Применять методы планирования документального оформления природоохранной деятельности организации | Умения не сформированы | Умения не полностью сформированы | Умения в основном сформированы | Умения полностью сформированы |

| | | | | | |
|--|--|-----------------------------------|-------------------------------|---|-----------------------------|
| ПК-4.3. Владеть навыками организации планирования и осуществление природоохранной деятельности предприятия, а также документально го сопровождения данной деятельности | Методами планирования документально го оформления природоохранной деятельности организации | Владение навыками не сформировано | Владение навыками неуверенное | Владение навыками в основном сформировано | Владение навыками уверенное |
|--|--|-----------------------------------|-------------------------------|---|-----------------------------|

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины. Баллы, выставляемые за конкретные виды деятельности представлены ниже.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | Оценочные средства |
|---|--|--------------------|
| ПК-2.1. Знать принципы построения и функционирования системы управления охраной труда предприятия | Понятия, концепции, принципы и методы системного анализа, обеспечения деятельности в области обращения с отходами и совершенствования безопасности процессов и систем производственного назначения | Устный опрос |
| ПК-2.2. Уметь обеспечивать функционирование системы управления охраной труда в организации | Пользоваться современными математическими и машинными методами моделирования, системного анализа и синтеза безопасности процессов и объектов технологического оборудования | Кейс-задания |
| ПК-2.3. Владеть навыками обеспечения функционирования системы | Навыками моделирования и анализа обеспечения безопасности в процессе | Кейс-задания |

| | | |
|---|--|--------------|
| управления охраной труда в организации | создания и эксплуатации техники; навыками использования при моделировании соответствующих технологий и инструментальных средств. | |
| ПК-4.1. Знать этапы планирования и осуществление природоохранной деятельности организации, а также документы, применяемые для оформления этой деятельности | Методы планирования документального оформления природоохранной деятельности организации | Устный опрос |
| ПК-4.2. Уметь осуществлять планирование и документальное оформление природоохранной деятельности организации | Применять методы планирования документального оформления природоохранной деятельности организации | Кейс-задания |
| ПК-4.3. Владеть навыками организации планирования и осуществление природоохранной деятельности предприятия, а также документального сопровождения данной деятельности | Методами планирования документального оформления природоохранной деятельности организации | Кейс-задания |

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины

для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10;

Шкалы оценивания:

для экзамена:

- от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;
- от 60 до 79 баллов – «хорошо»;
- от 80 баллов – «отлично».

Устный опрос

Устный опрос применяется как метод проверки знаний обучающихся по конкретной тематике

Вопросы к устному опросу

1. Модель и предназначение моделирования. Математическое моделирование. Классификация математических моделей.
2. Сущность проблемы аварийности и травматизма в техносфере. Причинная цепь техногенного происшествя.
3. Объект и предмет системного анализа и моделирования опасных процессов в техносфере.
4. Основные методы исследования и совершенствования безопасности техносферы. Этапы и задачи в программно-целевом планировании и управлении процессом обеспечения безопасности.
5. Модели и методы моделирования для системного исследования опасных процессов в техносфере.

6. Диаграммы причинно-следственных связей. «Петля». «Дерево». «Граф».
7. Дерево происшествий и дерево событий.
8. Цель качественного анализа диаграмм типа дерево. Методы качественного анализа дерева происшествия
9. Количественный анализ моделей типа «дерево».
10. Сети стохастической структуры типа GERT.
11. Система оперативного управления безопасностью. Основные этапы процесса выработки управляющих воздействий по совершенствованию безопасности.
12. Постановка и решение задач оптимизации параметров человеко-машинных систем. Критерии, рекомендуемые для использования в таких задачах.
13. Подходы к нормированию безопасности.
14. Критерий оптимизации, ограничения и оптимизируемый параметр задачи по обоснованию приемлемой вероятности не возникновения техногенных происшествий.
15. Способы приближенной оценки исходных данных, необходимых для постановки и решения задачи оптимизации.
16. Задачи оптимизации контроля особо ответственных операций. Метод поиска оптимальных решений этих задач и его сущность.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания устного опроса

Описание методики оценивания выполнения устного опроса: при оценке ответа студента на устный вопрос учитывается: насколько раскрыто содержание темы, структурированность ответа, его логичность, умение формулировать ответ, уровень понимания материала.

Критерии оценки

5 баллов выставляется студенту, если: в ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

4 балла выставляется студенту, если: основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала.

Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

3 балла выставляется студенту, если: тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное

умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

0-2 балла выставляется студенту, если: тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.

Кейс-задания

Описание кейс-заданий: кейс-задание представляет собой ситуационную задачу, требующую осмысления, анализа, а затем решения. Решение кейс-задания должно быть аргументированным, содержать пояснения.

1. Концентрация ядовитого вещества в водоеме изменялась во времени следующим образом:

Время после выброса, ч: а) 1; б) 3; в) 5; г) 8.

Концентрация, мг/л: а) 8; б) 2,8; в) 1; г) 0,3

Определите вид зависимости концентрации от времени и расчетную концентрацию на момент выброса (в момент выброса время принять за 0).

2. Для заданного «дерева происшествий» определить типы логических узлов. Определить вероятности происшествий разного уровня и вероятность головного события Q.

3. Рассчитать необходимый воздухообмен в помещении рабочего офиса или учебной аудитории на основании имеющихся данных «Характеристика остекления», «Вид стены», «Город, период» и по результатам выполненного расчета подобрать оптимальную систему кондиционирования воздуха.
4. Ознакомиться с содержанием методики моделирования распространения паро-газовоздушного облака в приземном слое атмосферы (методика ТОКСИ). Рассчитать поля концентраций и токсодоз по своему варианту. Определить протяженности зон ущерба порогового и летального поражения.
5. Построить имитационную модель аварии при эксплуатации опасного производственного объекта (ОПО) на основе метода Монте-Карло
6. Оценить риск аварии при эксплуатации опасного производственного объекта на основе компьютерных экспериментов.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения кейс-заданий

Описание методики оценивания: при оценке решения кейс-задания наибольшее внимание должно быть уделено тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны ли определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, использованы ли аргументированные доказательства, опыт деятельности, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высок уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

Критерии оценки (в баллах) (должны строго соответствовать рейтинг плану по макс. и мин. колич. баллов и только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):

- **2 балла** выставляется студенту, если задание грамотно проанализировано, установлены причинно-следственные связи, демонстрируются умения работать с источниками информации, владение навыками практической деятельности, найдено оптимальное решение кейс-задание;
- **1 балл** выставляется студенту, если задание проанализировано поверхностно, не установлены причинно-следственные связи, демонстрируются слабые умения работать с источниками информации, неуверенное владение навыками практической деятельности, найдено решение кейс-задания, но имеет значительные недочеты;
- **0 баллов** выставляется студенту, если задание не проанализировано, не установлены причинно-следственные связи, демонстрируется отсутствие умения работать с источниками информации, не сформированы навыки практической деятельности, решение кейс-задания не найдено.

Экзаменационные билеты

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций. Структура экзаменационного билета: в билете указывается кафедра в рамках нагрузки которой реализуется данная дисциплина, форма обучения, направление и профиль подготовки, дата утверждения; билет может включать в себя теоретический(ие) вопрос(ы) и практическое задание (кейс-задание).

Примерные вопросы к экзамену, 4 курс / 8 семестр

1. Система: составляющие, структура и морфология. Признаки классификации систем
2. Закрытые и изолированные системы. В чем состоят принципиальные отличия между сложными и простыми системами?
3. Модель и предназначение моделирования. Укажите главные виды моделей и методов моделирования.
4. Назовите отличительные признаки материальных и идеальных моделей. В чем отличие между когнитивной и содержательной моделями?
5. Чем отличаются между собой смысловые и знаковые модели? Цель дескриптивного, нормативного и ситуационного моделирования?
6. Математическое моделирование. По каким признакам классифицируются математические модели и в чем состоит основная ценность аналитических моделей?

7. На основании какой информации формулируется концептуальная (семантическая) модель объекта-оригинала. Функции постановщика задач.
8. Какие задачи решаются в ходе количественного анализа модели? Перечислите вероятные причины возможной неадекватности модели.
9. Сущность проблемы аварийности и травматизма в техносфере. Причинная цепь техногенного происшествия.
10. Объект и предмет системного анализа и моделирования опасных процессов в техносфере.
11. Перечислите основные этапы системного исследования техносферы.
12. Предназначение эмпирического системного анализа. Проблемно-ориентированное описание объекта и цели исследования.
13. Укажите основные задачи, решаемые в процессе теоретического системного анализа и системного синтеза.
14. Модели и методы моделирования для системного исследования опасных процессов в техносфере.
15. Диаграммы причинно-следственных связей. «Петля». Пример
16. Диаграммы причинно-следственных связей. «Дерево». Пример
17. Дерево происшествия и его сущность. Что олицетворяют собой отдельные ветви и листья этой диаграммы причинно-следственных связей?
18. Отличия процедуры построения дерева событий и дерева происшествия. Пример
19. Цель качественного анализа диаграмм типа дерево. Методы качественного анализа дерева происшествия.
20. Приведите формулы расчета вероятности события, образованного конъюнкцией нескольких предпосылок.

Образец экзаменационного билета

| | |
|--|---|
| МИНОБРНАУКИ РФ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ» БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ Кафедра технологического образования | |
| Дисциплина: Моделирование процессов и объектов для решения задач техносферной безопасности очная форма обучения 4 курс 8 семестр | Курсовые экзамены 20__-20__ г. Направление 20.03.01 Техносферная безопасность Профиль: Инженерная защита окружающей среды |
| Экзаменационный билет № 1 1. Закрытые и изолированные системы. В чем состоят принципиальные отличия между сложными и простыми системами? | |
| Дата утверждения: __.__.____ | Заведующий кафедрой _____ |

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответа на экзамене

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

При оценке ответа на экзамене максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание

понятий, верно ли использованы научные термины, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

1.3. Рейтинг-план дисциплины

Таблица перевода баллов текущего контроля в баллы рейтинга

| | | | | | | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 5 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | | 5 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| 3 | | | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| 4 | | | | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 |
| 5 | | | | | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| 6 | | | | | | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 |
| 7 | | | | | | | 5 | 5 | 4 | 4 |
| 8 | | | | | | | | 5 | 5 | 4 |
| 9 | | | | | | | | | 5 | 5 |
| 10 | | | | | | | | | | 5 |

Рейтинг-план дисциплины представлен в Приложении 1.

2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения

дисциплины

Основная литература

1. Дмитренко, В. П. Экологический мониторинг техносферы : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. — 2-е изд. испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1326-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210986>
2. Голубева, Н. В. Математическое моделирование систем и процессов : учебное пособие для вузов / Н. В. Голубева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-8721-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179611>

Дополнительная литература

1. <https://reader.lanbook.com/book/139925>

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bashedu.ru/>.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/>.
7. Национальная платформа открытого образования proed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://npoed.ru/>.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.bashkortostan.ru/>.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

Программное обеспечение

1. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия
https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html
2. Office Professional Plus - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159-ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
3. Windows - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159- ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
4. Система дистанционного обучения Moodle - Бесплатная лицензия
<http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Наименование | Вид занятий | Наименование оборудования, |
|--------------|-------------|----------------------------|
|--------------|-------------|----------------------------|

| | | |
|--|---|---|
| специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий | | программного обеспечения |
| Аудитория 101(ИТФ) | Лекционная, Семинарская, Для контроля и аттестации, Для хранения оборудования | Учебная мебель, доска классная, плакат настенный, методические материалы, анализатор со2, влажности, температуры воздуха с usb выходом, микроскоп метам в 21,1 с комплексом визуализации изображения, монитор качества воды, принтер samsung ml-1210, проектор viewsonic pjd6543 w, компьютер в сборе, спектрофотометр экологического контроля, электронный измеритель ph, влажности, температуры и освещенности почвы ph300. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome |
| Аудитория 102(ИТФ) | Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации | Доска классная, учебная мебель, проектор optoma x316, экран настенный dinon manual 160x160. |
| Аудитория 104(ИТФ) | Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации | Экран на штативе 200x200 mw 144047, доска классная, учебная мебель. |
| Аудитория 201(ИТФ) | Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации | Доска классная, учебно-методические материалы, учебная мебель, мультимедийный проектор , компьютер в сборе. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Браузер Google Chrome |
| Аудитория 204(ИТФ) | Семинарская, Для курсового проектирования, Для консультаций, Для контроля и аттестации, Для хранения оборудования | Источник бесперебойного питания арс, компьютер в сборе, принтер canon lbr 2900, сканер epson 1270, учебная мебель, коммутатор d-link, доска классная. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Браузер Google Chrome 3. Система дистанционного |

| | | |
|---|----------------------------|--|
| | | <p>обучения Moodle</p> <p>4. Windows</p> |
| Аудитория 207(ИТФ) | Для самостоятельной работы | <p>Часы настенные, сетевой фильтр, коммутатор , учебно-методическая литература, компьютер в сборе, МФУ canon лазерный mf 3228, нетбук lenovo idea pads10-3c intel atom n455, 1gb,1, лампа настольная , принтер, учебная мебель.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Windows 2. Office Professional Plus 3. Браузер Google Chrome |
| Аудитория 301 Читальный зал (электронный каталог)(ФМ) | Для самостоятельной работы | <p>Компьютеры в сборе, учебная мебель, принтер samsung, сканер hp scanjet g2410.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Браузер Google Chrome 2. Office Professional Plus 3. Windows |