

**«Приднестровский государственный университет**

**имени Т.Г. Шевченко»**

**Естественно-географический факультет**

**Кафедра «Техносферная безопасность»**



## ***РАБОЧАЯ ПРОГРАММА***

На 2019/2020 учебный год

(год набора 2015)

Учебной дисциплины Б1.В.ДВ.11

***«СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В  
ТЕХНОСФЕРЕ»***

по направлению

20.03.01 Техносферная безопасность

по профилю

Защита в ЧС

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения:

заочная

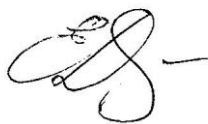
Тирасполь 2019

Рабочая программа дисциплины **«СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В ТЕХНОСФЕРЕ»** сост. Е.Д. Жужа – Тирасполь: ГОУ ПГУ, 2019 – 17 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины **«СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В ТЕХНОСФЕРЕ»** студентам заочной формы обучения по профилю подготовки «Защита в ЧС».

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 246 от 21.03.2016 г.

Составитель



/Жужа Е.Д., доцент/

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

*Цели* освоения дисциплины «Системный анализ и моделирование процессов в техносфере» – 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.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Учебная дисциплина Б1.В.ДВ.11 «Системный анализ и моделирование процессов в техносфере» изучается студентами в вариативной части учебного плана ООП федерального государственного образовательного стандарта направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» первого уровня высшего профессионального образования (бакалавриата).

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

**3.1. Основные общекультурные компетенции,** приобретаемые при изучении данной дисциплины: ОК-7, 12, 15;

| Код компетенции | Формулировка компетенции                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-7            | владение культурой безопасности и риск-ориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности;                                                      |
| ОК-12           | способность использования основных программных средств, умение пользоваться глобальными информационными ресурсами, владение современными средствами телекоммуникаций, способность использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения |

|       |                                                                                                                                                           |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | профессиональных и социальных задач;                                                                                                                      |
| ОК-15 | готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий. |

**3.2. Основные профессиональные компетенции**, приобретаемые при изучении данной дисциплины: ПК-2, 6, 9, 12, 16, 17, 19.

| Код компетенции | Формулировка компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2            | способность разрабатывать и использовать графическую документацию;                                                                                                                                                                                                                                       |
| ПК-6            | способность принимать участие в установке (монтаже), эксплуатации средств защиты;                                                                                                                                                                                                                        |
| ПК-9            | готовность использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики;                                                                                                                                                       |
| ПК-12           | способность применять действующие нормативно-правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты;                                                                                                                                                                                   |
| ПК-16           | способность анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов; |
| ПК-17           | способность определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска;                                                                                                                                                                                                                        |
| ПК-19           | способность ориентироваться в основных проблемах техносферной безопасности.                                                                                                                                                                                                                              |

В результате освоения дисциплины студент должен:

**знать:**

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

**уметь:**

- пользоваться современными математическими и машинными методами моделирования, системного анализа и синтеза безопасности процессов и объектов технологического оборудования;

**владеть:**

- процедурой исследования и программами обеспечения безопасности в процессе создания и эксплуатации техники, а также с тенденциями развития соответствующих технологий и инструментальных средств.

#### **4. Объем дисциплины и виды учебной нагрузки**

**4.1. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачетные единицы.

**4.2. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов:**

| Семестр | Количество часов           |             |        |              |                     |                | Форма<br>промеж.<br>контроля |
|---------|----------------------------|-------------|--------|--------------|---------------------|----------------|------------------------------|
|         | Трудоемкость,<br>з.е./часы | В том числе |        |              |                     |                |                              |
|         |                            | Аудиторных  |        |              |                     | Сам.<br>работы |                              |
|         |                            | Всего       | Лекций | Лаб.<br>раб. | Практич.<br>занятий |                |                              |
| 9       | 2/72                       | 12          | 6      | -            | 6                   | 56             | зачет                        |
| Итого:  | 2/72                       | 12          | 6      | -            | 6                   | 56             | 4                            |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

| №<br>раз-<br>дела | Наименование разделов                                                                              | Количество часов |                      |    | СР |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------|----|----|
|                   |                                                                                                    | Всего            | Аудиторная<br>работа |    |    |
|                   |                                                                                                    |                  | Л                    | ПР |    |
| 1                 | Раздел 1. Моделирование и системный анализ процессов причинения техногенного ущерба.               | 24               | 2                    | 2  | 20 |
| 2                 | Раздел 2. Моделирование и системный синтез управления производственно-экологической безопасностью. | 44               | 4                    | 4  | 36 |
| Итого:            |                                                                                                    | 72               | 6                    | 6  | 56 |

### 5.2. Тематический план по видам учебной деятельности

#### Лекции

| №<br>п/п | Номер<br>раздела<br>дисципли<br>ны | Объем<br>часов | Тема лекции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Учебно-<br>наглядные<br>пособия |
|----------|------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 1        | 2                                  | 3              | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5                               |
| 1        | 1                                  | 2              | Тема 1. Моделирование и системный анализ процессов причинения техногенного ущерба. 1.1. Общие принципы моделирования и системного анализа техногенного ущерба. 1.2. Системный анализ и моделирование неконтролируемого истечения и распространения энергии и вредного вещества в техносфере. 1.3. Системный анализ и моделирование процессов разрушительной трансформации и адсорбции энергии и вещества в техносфере. | Раздаточн<br>ый<br>материал     |
| 2        | 2                                  | 4              | Тема 2. Моделирование и системный синтез управления производственно-экологической безопасностью. 2.1. Общие принципы программно-целевого планирования и                                                                                                                                                                                                                                                                | Раздаточн<br>ый<br>материал     |

|               |  |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|---------------|--|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|               |  |          | управления процессом совершенствования безопасности. 2.2. Моделирование и системный анализ процесса обоснования требований к показателям безопасности. 2.3. Моделирование и системный анализ процесса обеспечения заданных требований к безопасности создаваемых технологических процессов. 2.4. Моделирование и системный анализ процесса контроля степени удовлетворения к заданной степени безопасности. 2.5. Моделирование и системный анализ процесса поддержания заданных требований к уровню производственно-экологической безопасности. |  |
| <b>Итого:</b> |  | <b>6</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |

### Практические занятия

| №<br>п/п | Номер<br>раздела<br>дисципли<br>ны | Объем<br>часов | Тема практического занятия                                                                                                                                                                                                   | Учебно-<br>наглядные<br>пособия         |
|----------|------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1        | 2                                  | 3              | 4                                                                                                                                                                                                                            | 5                                       |
| 1        | 1                                  | 2              | Моделирование и системный анализ процессов причинения техногенного ущерба: Анализ и моделирование неконтролируемого истечения и распространения энергии и вредного вещества в техносфере.                                    | Методическ<br>е указания с<br>заданиями |
|          |                                    | 2              | Анализ и моделирование процессов разрушительной трансформации и адсорбции энергии и вещества в техносфере.                                                                                                                   | Методическ<br>е указания с<br>заданиями |
| 2        | 2                                  | 2              | Моделирование и системный синтез управления производственно-экологической безопасностью:<br>Моделирование и системный анализ процесса обоснования требований к показателям безопасности.<br>Моделирование и системный анализ | Методическ<br>е указания с<br>заданиями |

|                 |  |  |                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|-----------------|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|                 |  |  | процесса обеспечения заданных требований к безопасности создаваемых технологических процессов.<br>Моделирование и системный анализ процесса поддержания заданных требований к уровню производственно-экологической безопасности. |  |
| <b>Итого: 6</b> |  |  |                                                                                                                                                                                                                                  |  |

### Самостоятельная работа студента

| Раздел дисциплины | № п/п | Тема и вид СРС                                                                                                                                     | Трудоемкость (в часах) |
|-------------------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 1                 | 2     | 3                                                                                                                                                  | 4                      |
| Раздел 1, 2       | 1     | Системный анализ и моделирование процессов разрушительной трансформации и адсорбции энергии и вещества в техносфере ( <i>реферат</i> ).            | 18                     |
|                   | 2     | Моделирование и системный анализ процесса обеспечения заданных требований к безопасности создаваемых технологических процессов ( <i>эссе</i> ).    | 18                     |
|                   | 3     | Моделирование и системный анализ процесса поддержания заданных требований к уровню производственно-экологической безопасности ( <i>конспект</i> ). | 20                     |
| <b>Итого:</b>     |       |                                                                                                                                                    | <b>56</b>              |

### 6. Примерная тематика курсовых работ

Курсовой проект не предусмотрен.

### 7. Образовательные технологии

| Вид занятия (Л, ПР, СРС) | Используемые интерактивные образовательные технологии                                                                        | Количество часов |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Л                        | Мини-лекция, анализ конкретных ситуаций, методика «ПОПС-формула» (позиция, обоснование, пример, следствие)                   | 3                |
| ПР, СРС                  | Дискуссия, анализ конкретных ситуаций, круглый стол, работа в малых группах, групповое обсуждение, методика «Дерево решений» | 3                |
| <b>Итого:</b>            |                                                                                                                              | <b>6</b>         |



## **8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды текущего контроля: устный контроль, защита практических работ.

К промежуточной форме контроля допускаются студенты, выполнившие учебный план в полном объеме.

Промежуточная форма контроля проводится в форме зачета в 9 семестре.

### ***8.1. Перечень вопросов для подготовки к промежуточному контролю***

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. Эвристика и ее место в системном синтезе. В чем состоит отличие между интуитивными, дедуктивными и индуктивными решениями?
4. Модель и предназначение моделирования. Укажите главные виды моделей и методов моделирования.
5. Назовите отличительные признаки материальных и идеальных моделей. В чем отличие между когнитивной и содержательной моделями?
6. Чем отличаются между собой смысловые и знаковые модели? Цель дескриптивного, нормативного и ситуационного моделирования?
7. Математическое моделирование. По каким признакам классифицируются математические модели, и в чем состоит основная ценность аналитических моделей?
8. На основании какой информации формулируется концептуальная (семантическая) модель объекта-оригинала. Функции постановщика задач.
9. Укажите, какая из постановок задач (содержательная, концептуальная, математическая) является наиболее формализованной и почему?
10. Какие задачи решаются в ходе количественного анализа модели? Перечислите вероятные причины возможной неадекватности модели.

11. Сущность проблемы аварийности и травматизма в техносфере. Причинная цепь техногенного происшествия.
12. Объект и предмет системного анализа и моделирования опасных процессов в техносфере.
13. Дайте определение категории «безопасность». Что такое «риск», и какими единицами он может измеряться?
14. Основные методы исследования и совершенствования безопасности техносферы. Этапы и задачи в программно-целевом планировании и управлении процессом обеспечения безопасности.
15. Система обеспечения безопасности. Цель и главные задачи данной системы.
16. Перечислите основные этапы системного исследования техносферы.
17. Предназначение эмпирического системного анализа. Проблемно-ориентированное описание объекта и цели исследования.
18. Укажите основные задачи, решаемые в процессе теоретического системного анализа и системного синтеза.
19. Раскройте значение термина «формализация» и укажите его связь с моделированием.
20. Модели и методы моделирования для системного исследования опасных процессов в техносфере.
21. Диаграммы причинно-следственных связей. «Петля». Пример.
22. Диаграммы причинно-следственных связей. «Дерево». Пример.
23. Основное отличие диаграммы типа дерево от графа. Пример.
24. Дерево происшествия и его сущность. Что олицетворяют собой отдельные ветви и листья этой диаграммы причинно-следственных связей?
25. Отличия процедуры построения дерева событий и дерева происшествия. Пример.
26. Цель качественного анализа диаграмм типа дерево. Методы качественного анализа дерева происшествия.
27. Приведите формулы расчета вероятности события, образованного конъюнкцией нескольких предпосылок.

28. Изложите идею обоснования наиболее эффективных мер безопасности с помощью моделей типа дерево. Перечислите задачи, решаемые в ходе количественного анализа этих моделей.
29. Укажите исходные данные и показатели, используемые в методике априорной оценки безопасности разрабатываемых производственных процессов.
30. Преимущества сетей стохастической структуры типа GERT в сравнении с другими диаграммами влияния.
31. Этапы процесса причинения ущерба от техногенных происшествий.
32. Перечислите признаки, с помощью которых можно отличить трансформацию вещества в форме «взрыва» и «горения».
33. Конечная цель системного исследования этапа возможной трансформации аварийно-опасного химического вещества.
34. Перечислите группы моделей, наиболее пригодных для системного исследования процесса причинения ущерба.
35. Типовые сценарии при прогнозе количества аварийно высвободившегося вещества.
36. Что означает термин «пробит-функция» и где он используется? Обенности этой функции.
37. Дайте наиболее общее определение термину «управление». Какие два этапа требуются для практической реализации программно-целевого планирования и управления безопасностью в техносфере?
38. Система оперативного управления безопасностью.
39. Перечислите основные этапы процесса выработки управляющих воздействий по совершенствованию безопасности.
40. Укажите последовательность постановки и решения задач оптимизации параметров человеко-машинных систем. Назовите критерии, рекомендуемые для использования в таких задачах.
41. «Организационная характеристика» и ее расчет. Оценка издержек.
42. Какие свойства персонала организации принято относить к основным, а какие к второстепенным или вспомогательным?

43. Каково место нормирования безопасности среди других задач программно-целевого планирования и управления процессом ее обеспечения?
44. Перечислите известные ныне подходы к нормированию безопасности. Укажите сильные и слабые стороны каждого такого подхода.
45. Приведите примеры удачной и неудачной интуитивной оптимизации обществом уровня безопасности техногенных объектов.
46. В чем заключается принципиальное различие между прямым и косвенным ущербом от техногенных происшествий?
47. Приведите перечень единиц, пригодных для измерения техногенного ущерба и затрат на его снижение.
48. Перечислите критерии оптимизации, ограничения и оптимизируемый параметр задачи: по обоснованию приемлемой вероятности не возникновения техногенных происшествий.
49. Укажите способы приближенной оценки исходных данных, необходимых для постановки и решения рассматриваемой задачи: оптимизации.
50. Что следует понимать под «безопасным» технологическим оборудованием? Какие этапы его создания должны использоваться для придания ему таких свойств?
51. Перечислите существенные особенности целевой программы обеспечения безопасности создаваемого оборудования.
52. Укажите конструктивные способы и средства повышения безотказности и эргономичности создаваемой техники.
53. Профотбор персонала, предназначенного для эксплуатации создаваемых производственных объектов. Какие документы используются при его проведении?
54. Дайте интегральную оценку характера влияния рабочей среды на возможность появления техногенных происшествий.
55. Перечислите задачи, решаемые с помощью моделей накопления повреждений в средствах защиты персонала.
56. Особенность контроля безопасности на ранних этапах разработки процессов и объектов техносферы. С какого момента возможен более объективный контроль уровня безопасности создаваемых процессов и почему?

- 57.Перечислите задачи, решение которых может способствовать улучшению программы поддержания обученности персонала мерам безопасности.
- 58.С какими вопросами следует разобраться инструктору перед проведением инструктажа или занятия по «технике безопасности»? Изложите логику поиска ответа на каждый из этих вопросов.
- 59.В каких еще случаях уместна априорная оценка и оптимизация мероприятий по «технике безопасности»?
- 60.В чем состоит принципиальное отличие задач по оптимизации контроля особо ответственных операций? Укажите метод поиска оптимальных решений этих задач и поясните его сущность.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### ***9.1. Основная литература***

1. Белов П.Г. Теоретические основы системной инженерии безопасности. М.: ГПНТБ «Безопасность», 1996 – 426 с.; Киев: изд-во КМУГА, 1997 – 426 с.
2. Белов П.Г. Моделирование опасных процессов в техносфере. Методические рекомендации. М.: изд-во АГЗ МЧС РФ, 1999. – 124 с.; Киев: изд-во КМУГА, 1999 – 124 с.

### ***9.2. Дополнительная литература***

1. Хомяков Д.М., Хомяков П.М. Основы системного анализа. М.: Изд-во МГУ. 1996. – 108 с.
2. Бусленко Н. П. Моделирование сложных систем. М.: Наука, 1988. – 400 с.
3. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем - Искусство и наука. М.: Мир, 1978. – 418 с.
4. Э. Хенли, Х. Кумамото. Надежность технических систем и оценка риска. Пер. с англ. М.: Машиностроение, 1986. – 542 с.
5. Браун Д. Анализ и оценка систем обеспечения техники безопасности. Пер. с англ. М.: Машиностроение, 1980. – 342 с.

6. Георгиевский В.Б. Экологические и дозовые модели при радиационных авариях. К.: Наукова думка. 1994. – 235 с.
7. Механическое действие взрыва. М.: РАН. 1994. – 390 с.
8. Сафонов В.С., Одишария Г.Э., Швыряев А.А. Теория и практика оценки риска в газовой промышленности. М.: ВНИИ Газ, МГУ им. М.В. Ломоносова. 1996. – 204 с.

### **9.3. Программное и коммуникационное обеспечение**

Операционные системы Windows, стандартные офисные программы, законодательно-правовая электронно-поисковая база по безопасности жизнедеятельности, электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных вузовской рабочей программой, находящиеся в свободном доступе для студентов, обучающихся в вузе.

Для эффективного усвоения материала и качественного выполнения практических работ используются наглядные пособия – слайды и раздаточный материал по тематике соответствующих практических работ.

### **9.4. Интернет-ресурсы:**

1. <http://ele74197079.narod.ru>: «Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины БЖД и ОТ»;
2. сайты:
  - МЧС РОССИИ: <http://www.mchs.gov.ru/>
  - Видеотека МЧС: <http://www.kbzhd.ru/fotovideo/video.php>
  - Мультимедиа учебники: <http://www.kbzhd.ru/library/>
  - БЕЗОПАСНОСТЬ. ОБРАЗОВАНИЕ. ЧЕЛОВЕК:  
<http://www.bezopasnost.edu66.ru/cont.php?rid=2&id=7>
  - ПРИРОДНЫЕ КАТАСТРОФЫ: <http://www.katastrof.com.ua/>
  - Для любителей учиться: <http://www.alleng.ru/index.htm>

# КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИМИ МАТЕРИАЛАМИ

Дисциплина: «Системный анализ и моделирование процессов в техносфере»

Направление: 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Форма обучения: заочная

Язык обучения: русский

| Вид<br>методическог<br>о обеспечения                               | Название                                                                                                                          | Год<br>издания | Кол-во<br>экземпляров<br>в наличии | Требуемое<br>кол-во<br>экземпляр<br>ов | Примечание                |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|
| 1                                                                  | 2                                                                                                                                 | 3              | 4                                  | 5                                      | 6                         |
| Типовая<br>программа                                               | примерная                                                                                                                         | -              | -                                  | -                                      | МПРФ,<br>Гребнев          |
| Рабочая<br>программа                                               | Рабочая<br>про-грамма<br>по дисци-<br>плине<br>«Систем-<br>ный анализ<br>и мо-<br>делировани<br>е процессов<br>в тех-<br>носфере» | 2013 г         | 2                                  | 2                                      | Разработана на<br>кафедре |
| Методические<br>указания на<br>прохождение<br>практики             | -                                                                                                                                 | -              | -                                  | -                                      | -                         |
| Методические<br>указания по<br>выполнению<br>лабораторных<br>работ | Лабораторн<br>ые работы                                                                                                           | -              | -                                  | -                                      | Разработаны<br>(УМК)      |
| Методические<br>указания по<br>выполнению<br>курсовых<br>работ     | -                                                                                                                                 | -              | -                                  | -                                      | -                         |

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |   |   |                              |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|------------------------------|
| Контрольные задания для студентов з/о                              | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | - | - | - | -                            |
| Задания для модульного контроля                                    | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | - | - | - | -                            |
| Методические указания по выполнению квалификационных работ         | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | - | - | - | -                            |
| Вопросы к контрольной работе для определения знаний студентами     | Вопросы к контрольной работе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | - | - | - | Разработаны на кафедре (УМК) |
| Задание на курсовое проектирование                                 | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | - | - | - | -                            |
| Перечень вопросов к зачету                                         | Вопросы к зачету                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | - | 2 | 2 | Разработаны на кафедре (УМК) |
| Перечень вопросов к экзамену                                       | Вопросы к экзамену                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | - | 2 | 2 | Разработаны на кафедре (УМК) |
| Экзаменационные билеты                                             | Билеты к экзамену                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | - | 1 | 1 | Разработаны на кафедре       |
| Учебники, учебные пособия. Справочники, атласы, наглядные пособия. | Учебный веб-сайт «Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплин «БЖД и охрана труда» <a href="http://ele74197079.narod.ru/">http://ele74197079.narod.ru/</a> :<br>1. Белов П.Г. Теоретические основы системной инженерии безопасности. М.: ГПНТБ «Безопасность», 1996 – 426 с.; Киев: изд. КМУГА, 1997 – 426 с.<br>2. Белов П.Г. Моделирование опасных процессов в техносфере. Методические рекомендации. М.: изд-во АГЗ МЧС РФ, 1999. – 124 с.; Киев: изд-во КМУГА, 1999 – 124 с. |   |   |   |                              |



## **10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:**

Организация самостоятельной работы. Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в выполнении домашнего задания, в проведении реферативного исследования, при подготовке к семинарам, к практическим заданиям, к зачету.

Рабочая программа по дисциплине «Системный анализ и моделирование процессов в техносфере» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» и учебного плана по профилю подготовки «Защита в ЧС».

## **11. Технологическая карта дисциплины**

Курс 5 группы ЕГ15ВР62ТБ1 семестр 9

Преподаватель-лектор Е.Д. Жужа

Преподаватель, ведущий практические занятия Е.Д. Жужа

Кафедра «*Техносферная безопасность*»

Модульно-рейтинговая система не введена

Составитель



/Е.Д. Жужа, доцент/

Зав. кафедрой



/В.В. Ени, профессор/