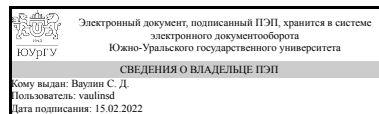


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



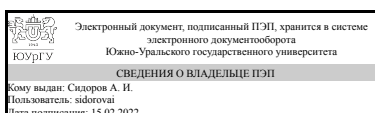
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.44 Системный анализ и моделирование пожаров
для специальности 20.05.01 Пожарная безопасность
уровень Специалитет
форма обучения очная
кафедра-разработчик Безопасность жизнедеятельности

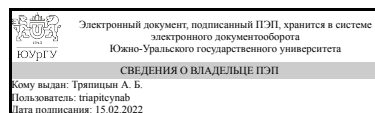
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.05.01 Пожарная безопасность, утверждённым приказом Минобрнауки от 25.05.2020 № 679

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



А. И. Сидоров

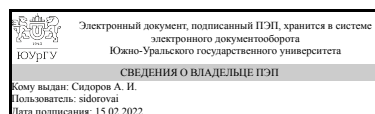
Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



А. Б. Тряпицын

СОГЛАСОВАНО

Руководитель специальности
д.техн.н., проф.



А. И. Сидоров

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является освоение методологии системного мышления и комплексного рассмотрения сложных проблем, приобретение знаний в области моделирования реальных процессов и явлений. Любое современное явление техносферной природы может быть воспроизведено посредством моделирования. Задачи дисциплины: • изучение типовых приемов для моделирования различных процессов и явлений; • изучение основных принципов математического моделирования; • получение теоретических знаний в области построения и использования математических моделей различных типов; • получение теоретических и практических навыков по моделированию пожаров.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина "Системный анализ и моделирование пожаров" относится к базовому циклу дисциплин. Включает в себя основные представления об основах системного анализа, принципах моделирования, а также современных подходах к моделированию пожаров.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | Знает: методологию системного подхода Умеет: вырабатывать стратегию действий при использовании методов системного анализа Имеет практический опыт: осуществления критического анализа проблемных ситуаций при моделировании пожара на основе системного подхода |
| ОПК-4 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в областях техносферной безопасности, охраны труда, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с обеспечением безопасных условий и охраны труда, пожарной безопасности, защитой окружающей среды | Знает: основные современные тенденции развития вычислительной техники и информационных технологий, используемых для системного анализа и моделирования пожара в здании Умеет: учитывать современные тенденции развития информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с обеспечением пожарной безопасности Имеет практический опыт: моделирования развития пожара в эксплуатируемом здании с использованием современных информационных технологий |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|--|
| 1.О.02 Философия, 1.О.31 Теория горения и взрыва, | 1.О.42 Пожароопасность природных систем, 1.О.48 Надежность технических систем и |

| | |
|---|---|
| 1.О.26 Метрология, стандартизация и сертификация, 1.О.19.03 Компьютерная графика | техногенный риск, 1.О.40 Психологическая подготовка бойцов пожарных частей, 1.О.49 Основы электробезопасности, Производственная практика, научно-исследовательская работа (8 семестр) |
|---|---|

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина | Требования |
|--|--|
| 1.О.31 Теория горения и взрыва | Знает: современные тенденции развития техники и технологий в областях техносферной и пожарной безопасности ;химические и физические процессы взаимодействия горючих материалов и окислителей, происходящие при пожарах и взрывах, особенности горения различных веществ и материалов, а также условия, необходимые для различных взрывных явлений; параметры пожаро-и взрывоопасности веществ и материалов, применяемых главным образом в техносфере, способы определения параметров ударных волн, распространяющихся в воздухе, грунте и воде Умеет: решать типовые задачи в области профессиональной деятельности, связанной с обеспечением безопасных условий и охраны труда, пожарной безопасности, определять параметры воздушной ударной волны давления, скорости распространения, время действия, импульс давления; проводить расчеты критериев пожарной и взрывной опасности, применять полученные знания при разработке мероприятий по защите окружающей среды от техногенного воздействия производства Имеет практический опыт: решения типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с обеспечением безопасных условий и охраны труда, пожарной безопасности; определении характера воздействия взрыва на организм человека; владения методиками расчета объема и состава продуктов горения и взрыва, продуктов взрывчатого разложения, теплоты и температуры взрыва |
| 1.О.26 Метрология, стандартизация и сертификация | Знает: современные тенденции развития техники и технологий в области измерительной техники, методы получения экспериментальных данных Умеет: использовать нормативные правовые акты в области метрологии Имеет практический опыт: измерения различных физических величин |
| 1.О.02 Философия | Знает: специфику философского мировоззрения; основные понятия языка философии; проблематику основных отраслей философского знания; основные этапы развития философии |

| | |
|--------------------------------|--|
| | <p>Умеет: применять приемы философского мировоззрения в процессе изучения проблемы; применять приемы философского мировоззрения в процессе дискуссии; помещать проблему в философский контекст, критично воспринимать информацию</p> <p>Имеет практический опыт: самостоятельного философского анализа; работы с философскими первоисточниками, самостоятельного философского анализа; владения навыками работы с философскими первоисточниками</p> |
| 1.О.19.03 Компьютерная графика | <p>Знает: правила выполнения чертежей деталей, сборочных единиц и элементов конструкций, требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей, методы решения инженерно-геометрических задач на чертеже</p> <p>Умеет: анализировать и моделировать форму предметов по их чертежам, строить и читать чертежи; решать инженерно-геометрические задачи на чертеже; применять нормативные документы и государственные стандарты, необходимые для оформления чертежей и другой конструкторско-технологической документации, уметь применять компьютерные технологии для построения чертежей и изучения пространственных свойств геометрических объектов</p> <p>Имеет практический опыт: выполнения проекционных чертежей и оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД с помощью графического пакета</p> |

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|--|
| | | Номер семестра | |
| | | 6 | |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 144 | 144 | |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 64 | 64 | |
| Лекции (Л) | 32 | 32 | |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 32 | 32 | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 | |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 69,5 | 69,5 | |
| с применением дистанционных образовательных технологий | 0 | | |

| | | |
|---|------|---------|
| Подготовка СРС | 33,5 | 33.5 |
| Подготовка к мероприятиям текущего контроля | 16 | 16 |
| Подготовка к промежуточной аттестации | 20 | 20 |
| Консультации и промежуточная аттестация | 10,5 | 10,5 |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | экзамен |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|--|---|----|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Основы системного анализа. Моделирование систем. | 22 | 14 | 8 | 0 |
| 2 | Моделирование пожара внутри здания | 42 | 18 | 24 | 0 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Системы и системный анализ, основы теории систем и системного анализа. Системность как общее свойство материи. Развитие системных представлений. Определения системного анализа. Типовые задачи системного анализа. | 2 |
| 2 | 1 | Этапы системного анализа. Процедуры системного анализа. Анализ структуры системы. Сбор данных о функционировании системы. Построение моделей систем. | 2 |
| 3 | 1 | Сложные системы. Понятие сложной системы. Характеристика и классификация систем. Базовые категории систем. | 2 |
| 4 | 1 | Виды моделирования. Этапы процесса моделирования. | 2 |
| 5 | 1 | Физическое моделирование. Область применения физического моделирования. Этапы создания физической модели. Примеры физических моделей. | 2 |
| 6 | 1 | Математическое моделирование. Область применения математического моделирования. Этапы создания математической модели. Примеры математических моделей. | 2 |
| 7 | 1 | Имитационное моделирование. Область применения имитационного моделирования. Этапы моделирования. Практическая компьютерная реализация имитационного моделирования. | 2 |
| 8 | 2 | Моделирование пожара в здании. Основные виды моделей пожара в здании. | 2 |
| 9 | 2 | Интегральные математические модели расчета динамики опасных факторов пожара. | 4 |
| 10 | 2 | Зонные математические модели расчета динамики опасных факторов пожара | 4 |
| 11 | 2 | Полевые (дифференциальные) математические модели расчета динамики опасных факторов пожара. | 4 |
| 12 | 2 | ВИМ-системы. Моделирование пожаробезопасных зданий и сооружений | 4 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
|-----------|-----------|---|--------------|

| | | | |
|---|---|--|---|
| 1 | 1 | Моделирование и системный анализ происшествий с помощью диаграмм типа дерево событий | 4 |
| 2 | 1 | Моделирование и системный анализ происшествий с помощью диаграмм типа дерево отказов. | 4 |
| 3 | 2 | Зонные математические модели расчета динамики опасных факторов пожара. | 4 |
| 4 | 2 | Моделирования пожара в здании при помощи программы Ситис Блок+ | 4 |
| 5 | 2 | Моделирование пожара в одноэтажном здании | 4 |
| 6 | 2 | Моделирование пожара в двухэтажном здании | 4 |
| 7 | 2 | Моделирование пожара в одноэтажном здании при учете работы систем пожарной автоматики | 4 |
| 8 | 2 | Моделирование пожара в многоэтажном здании при учете работы систем пожарной автоматики | 4 |

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|---|---|---------|--------------|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка СРС | осн. литература 1 (124-152 стр.), | 6 | 33,5 |
| Подготовка к мероприятиям текущего контроля | самостоятельное изучение материалов, размещенных на портале "Электронный ЮУрГУ" | 6 | 16 |
| Подготовка к промежуточной аттестации | осн. литература 1 (124-152 стр.), осн. литература 2 полностью | 6 | 20 |

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-мestr | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учи-тыва-ется в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|--|--------------------|
| 1 | 6 | Текущий контроль | Л1 | 0,1 | 5 | Контрольная точка Л1 учитывает результаты освоения обучающимся теоретического материала 1-й и 2-й недели текущего семестра. Контроль проводится во время лекции при помощи компьютерного тестирования на портале "Электронный ЮУрГУ" или, в случае невозможности выхода на "Электронный ЮУрГУ", письменного опроса. Каждый | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|----|-----|---|--|---------|
| | | | | | | тест включает 5 вопросов. Время, отведенное на тест - 10 минут. Тест считается успешно пройденным если правильные ответы даны не менее чем на 60% вопросов. Количество баллов, которые студент получает по результатам опроса соответствует количеству правильных ответов, которые он дал. | |
| 2 | 6 | Текущий контроль | Л2 | 0,1 | 5 | Контрольная точка Л2 учитывает результаты освоения обучающимся теоретического материала 3-й и 4-й недели текущего семестра. Контроль проводится во время лекции при помощи компьютерного тестирования на пор-тале "Электронный ЮУрГУ" или, в случае невозможности выхода на "Электронный ЮУрГУ", письменного опроса. Каждый тест включает 5 вопросов. Время, отведенное на тест - 10 минут. Тест считается успешно пройденным если правильные ответы даны не менее чем на 60% вопросов. Количество баллов, которые студент получает по результатам опроса соответствует количеству правильных ответов, которые он дал. | экзамен |
| 3 | 6 | Текущий контроль | Л3 | 1 | 5 | Контрольная точка Л3 учитывает результаты освоения обучающимся теоретического материала 5-й и 6-й недели текущего семестра. Контроль проводится во время лекции при помощи компьютерного тестирования на пор-тале "Электронный ЮУрГУ" или, в случае невозможности выхода на "Электронный ЮУрГУ", письменного опроса. Каждый тест включает 5 вопросов. Время, отведенное на тест - 10 минут. Тест считается успешно пройденным если правильные ответы даны не менее чем на 60% вопросов. Количество баллов, которые студент получает по результатам опроса соответствует количеству правильных ответов, которые он дал. | экзамен |
| 4 | 6 | Текущий контроль | Л4 | 0,1 | 5 | Контрольная точка Л4 учитывает результаты освоения обучающимся теоретического материала 7-й и 8-й недели текущего семестра. Контроль проводится во время лекции при помощи компьютерного тестирования на пор-тале "Электронный ЮУрГУ" или, в случае невозможности выхода на "Электронный ЮУрГУ", письменного опроса. Каждый тест включает 5 вопросов. Время, отведенное на тест - 10 минут. Тест считается успешно пройденным если правильные ответы даны не менее чем на 60% вопросов. Количество баллов, которые студент получает по результатам опроса соответствует количеству правильных ответов, которые он дал. | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|----|-----|---|--|---------|
| | | | | | | студент получает по результатам опроса соответствует количеству правильных ответов, которые он дал. | |
| 5 | 6 | Текущий контроль | Л5 | 0,1 | 5 | Контрольная точка Л5 учитывает результаты освоения обучающимся теоретического материала 9-й и 10-й недели текущего семестра. Контроль проводится во время лекции при помощи компьютерного тестирования на пор-тале "Электронный ЮУрГУ" или, в случае невозможности выхода на "Электронный ЮУрГУ", письменного опроса. Каждый тест включает 5 вопросов. Время, отведенное на тест - 10 минут. Тест считается успешно пройденным если правильные ответы даны не менее чем на 60% вопросов. Количество баллов, которые студент получает по результатам опроса соответствует количеству правильных ответов, которые он дал. | экзамен |
| 6 | 6 | Текущий контроль | Л6 | 0,1 | 5 | Контрольная точка Л6 учитывает результаты освоения обучающимся теоретического материала 11-й и 12-й недели текущего семестра. Контроль проводится во время лекции при помощи компьютерного тестирования на пор-тале "Электронный ЮУрГУ" или, в случае невозможности выхода на "Электронный ЮУрГУ", письменного опроса. Каждый тест включает 5 вопросов. Время, отведенное на тест - 10 минут. Тест считается успешно пройденным если правильные ответы даны не менее чем на 60% вопросов. Количество баллов, которые студент получает по результатам опроса соответствует количеству правильных ответов, которые он дал. | экзамен |
| 7 | 6 | Текущий контроль | Л7 | 0,1 | 5 | Контрольная точка Л7 учитывает результаты освоения обучающимся теоретического материала 13-й и 14-й недели текущего семестра. Контроль проводится во время лекции при помощи компьютерного тестирования на пор-тале "Электронный ЮУрГУ" или, в случае невозможности выхода на "Электронный ЮУрГУ", письменного опроса. Каждый тест включает 5 вопросов. Время, отведенное на тест - 10 минут. Тест считается успешно пройденным если правильные ответы даны не менее чем на 60% вопросов. Количество баллов, которые студент получает по результатам опроса соответствует количеству правильных ответов, которые он дал. | экзамен |
| 8 | 6 | Текущий контроль | Л8 | 0,1 | 5 | Контрольная точка Л8 учитывает результаты освоения обучающимся | экзамен |

| | | | | | | | |
|----|---|--------------------------|-----|-----|---|--|---------|
| | | | | | | теоретического материала 15-й и 16-й недели текущего семестра. Контроль проводится во время лекции при помощи компьютерного тестирования на портале "Электронный ЮУрГУ" или, в случае невозможности выхода на "Электронный ЮУрГУ", письменного опроса. Каждый тест включает 5 вопросов. Время, отведенное на тест - 10 минут. Тест считается успешно пройденным если правильные ответы даны не менее чем на 60% вопросов. Количество баллов, которые студент получает по результатам опроса соответствует количеству правильных ответов, которые он дал. | |
| 9 | 6 | Текущий контроль | СРС | 0,2 | 5 | <p>Студент выполняет и защищает самостоятельную работу. При оценивании результатов используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <p>Самостоятельная работа студента не содержит ошибок – 3 балла;</p> <p>Самостоятельная работа студента содержит одну не грубую ошибку – 2 балла;</p> <p>Самостоятельная работа студента содержит две-три не грубых ошибки – 1 балла;</p> <p>Самостоятельная работа студента содержит одну или более грубых ошибки – 0 баллов</p> <p>Оформление работы соответствует всем требованиям – 1 балл;</p> <p>работа сдана в срок – 1 балл</p> <p>Максимальное количество баллов – 5. Вес 0,2.</p> | экзамен |
| 10 | 6 | Промежуточная аттестация | ПА | - | 5 | <p>Рейтинг обучающегося по каждому мероприятию R_i, проведенному в рамках текущего контроля, рассчитывается как процент набранных данным студентом баллов на контрольном мероприятии b_i от максимально возможных баллов за данное мероприятие b_{max}: $R_i = b_i / b_{max} \cdot 100\%$.</p> <p>Рейтинг обучающегося по текущему контролю определяется как средний рейтинг обучающегося по всем контрольно-рейтинговым мероприятиям с учетом их веса.</p> <p>Рейтинг студента по дисциплине R_d определяется либо по формуле $R_d = 0,6 \cdot R_{тек} + 0,4 \cdot R_{па}$ или (на выбор студента) по результатам текущего контроля: $R_d = R_{тек}$. При этом должны быть выполнены все практические занятия,</p> | экзамен |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | <p>согласно плану семестра.</p> <p>R_{pa} рассчитывается как процент набранных данным студентом баллов на контрольном мероприятии b_i от максимально возможных баллов за данное мероприятие: $R_{pa} = b_i / b_{imax} \cdot 100\%$.</p> <p>$b_i$ определяется следующим образом:</p> <p>5 баллов – студент ответил на все вопросы, ошибок в ответе нет;</p> <p>4 балла – студент ответил на не менее, чем 80% вопросов, ошибок в ответе нет либо ответил на все вопросы, но допустил одну негрубую ошибку;</p> <p>3 балла – студент ответил на не менее, чем 80% вопросов, допущены 1 – 2 негрубые ошибки;</p> <p>2 балла – студент ответил на не менее, чем 60% вопросов, ошибок нет, или вопрос раскрыт практически полностью, но содержит 1 – 2 грубых ошибки;</p> <p>1 балл – ответы на вопросы не являются логически обоснованным и законченными, содержит отрывочные сведения, не менее 20% от полного ответа;</p> <p>0 баллов – ответы на вопросы отсутствуют или менее 20%.</p> <p>Максимальное количество баллов – 5. $b_{imax} = 5$.</p> <p>Устный опрос может быть заменен на тестирование. В этом случае b_i будет равно количеству правильных ответов студента, b_{imax} - количеству вопросов в тесте.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p> <p>Показатели оценивания:</p> <p>Отлично: Величина рейтинга обучающегося 85...100 %</p> <p>Хорошо: Величина рейтинга обучающегося 75...84 %</p> <p>Удовлетворительно: величина рейтинга 60...74 %.</p> <p>Неудовлетворительно: величина рейтинга 0...59 %</p> | |
|--|--|--|--|--|--|--|

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|--|---|
| экзамен | Прохождение мероприятия промежуточной аттестации не является обязательным, то есть студент может получить оценку на основе рейтинга по текущему контролю. До выполнения работы промежуточной аттестации допускается студент, у | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>которого выполнены все практические занятия, согласно плану семестра, а текущий рейтинг студента Rтек, составляет не менее 50%. Промежуточная аттестация проводится в письменной форме (задается два вопроса из списка) или в форме компьютерного тестирования (по усмотрению преподавателя). Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом целью для более точного определения итогового количества баллов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Показатели оценивания: Отлично: Величина рейтинга обучающегося 85...100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося 75...84 % Удовлетворительно: величина рейтинга 60...74 %. Неудовлетворительно: величина рейтинга 0...59 % .</p> | |
|--|--|--|

6.3. Оценочные материалы

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | | | | | | | | |
|-------------|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| УК-1 | Знает: методологию системного подхода | + | + | + | + | | | | | + | + |
| УК-1 | Умеет: вырабатывать стратегию действий при использовании методов системного анализа | | + | | | | | | | + | + |
| УК-1 | Имеет практический опыт: осуществления критического анализа проблемных ситуаций при моделировании пожара на основе системного подхода | | | | | | | | | | + |
| ОПК-4 | Знает: основные современные тенденции развития вычислительной техники и информационных технологий, используемых для системного анализа и моделирования пожара в здании | | | | | + | | | + | | + |
| ОПК-4 | Умеет: учитывать современные тенденции развития информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с обеспечением пожарной безопасности | | | | | | | + | + | + | + |
| ОПК-4 | Имеет практический опыт: моделирования развития пожара в эксплуатируемом здании с использованием современных информационных технологий | | | | | | | | | | + |

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

в) *отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

1. Пожарное дело ежемес. журн. учредитель МЧС России, изд. Ред. журн. журнал. - М., 2009-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. А.Б. Тряпицын "Системный анализ и моделирование пожаров"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. А.Б. Тряпицын "Системный анализ и моделирование пожаров"

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---------------------------|---|--|
| 1 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Маркус, Е. С. Численное моделирование пожара с помощью Fire Dynamics Simulator : учебное пособие / Е. С. Маркус. — Санкт-Петербург : СПбГПУ, 2021. — 175 с. — ISBN 978-5-7422-7226-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/192906 |
| 2 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Прогнозирование опасных факторов пожара : учебное пособие / составители Д. А. Бесперстов, Е. А. Попова. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 116 с. — ISBN 978-5-8353-2368-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/125457 (дата обращения: 08.02.2022). |
| 3 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Трефилов, В. А. Системный анализ и моделирование опасных процессов и явлений : учебное пособие / В. А. Трефилов. — Пермь : ПНИПУ, 2014. — 140 с. — ISBN 978-5-398-01157-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/160706 (дата обращения: 09.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 4 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Молотникова, А. А. Системный анализ. Краткий курс : учебное пособие для вузов / А. А. Молотникова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-6410-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/159489 (дата обращения: 09.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. ООО "СИТИС"-СИТИС: Блок(02.09.2017)
3. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, |
|-------------|---|--|
|-------------|---|--|

| | | |
|---------------------------------|------------|---|
| | ауд. | предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
| Практические занятия и семинары | 520 (3) | Специализированный компьютерный класс |
| Лекции | 473 (3) | Аудиовизуальные и звуковоспроизводящие технические средства: мультимедийный комплекс - проектор потолочного крепления; документ-камера, сопряженная с проектором; аудиосистема; экран настенный с электроприводом |