

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Промышленной экологии и безопасности
жизнедеятельности»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры промэкологии и БЖД
Протокол № 5 от 11 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПОЖАРА»

Направление: 20.04.01 Техносферная безопасность

Пожарная безопасность

Квалификация: Магистр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Рожков Дмитрий
Михайлович
Дата подписания: 02.06.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Тимофеева Светлана
Семеновна
Дата подписания: 04.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Прогнозирование опасных факторов пожара» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-6 Способность организовывать мониторинг в техносфере и анализировать его результаты, составлять краткосрочные и долгосрочные прогнозы развития ситуации	ПК-6.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-6.1	Способен оценивать возможность возникновения распространения пожара, а также степень возможного воздействия опасных факторов на людей и материальные ценности в случае пожара	Знать Физические величины, характеризующие опасные факторы пожара в количественном отношении. Уметь Физические величины, характеризующие опасные факторы пожара в количественном отношении. Владеть Навыками расчета динамики опасных факторов пожара.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Прогнозирование опасных факторов пожара» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Основы законодательства в техносферной безопасности»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Пожарная тактика и техника», «Основы производственной и пожарной автоматики», «Организация и ведение аварийно-спасательных работ»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	12	12
лекции	2	2
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	10	10
Контактная работа, в том числе	0	0
в форме работы в электронной	0	0

информационной образовательной среде		
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	128	128
Трудоемкость промежуточной аттестации	4	4
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 1

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Исходные понятия и общие сведения о методах прогнозирования опасных факторов пожара в помещениях	1	2					1	8	Устный опрос
2	Основные понятия и уравнения интегральной математической модели пожара в помещении					1	2	1, 2	22	Решение задач
3	Газообмен помещений и теплофизические функции, необходимые для замкнутого описания пожара					2, 3	4	1, 2	26	Решение задач
4	Математическая постановка задачи о динамике опасных факторов пожара в начальной стадии пожара					4, 5	4	1, 2	22	Решение задач
5	Прогнозирование опасных факторов пожара при тушении пожара с использованием интегрального метода							1, 2	20	Решение задач

6	Основные положения зонного моделирования пожаров. Численная реализация зонной модели пожара в помещении							1, 2	20	Решение задач
7	Основы дифференциального метода прогнозирования опасных факторов пожара.							1	10	Решение задач
	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего		2				10		132	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 1

№	Тема	Краткое содержание
1	Исходные понятия и общие сведения о методах прогнозирования опасных факторов пожара в помещениях	Математическое моделирование - современный научный метод прогнозирования ОФП. Параметры газовой среды при пожаре в помещении как опасные факторы пожара. Предельно допустимые значения ОФП.
2	Основные понятия и уравнения интегральной математической модели пожара в помещении	Среднеобъемные параметры состояния газовой среды в помещении при пожаре. Уравнения пожара. Практическое применение интегральной модели.
3	Газообмен помещений и теплофизические функции, необходимые для замкнутого описания пожара	Зависимость величины перепада между внутренним и внешним давлениями от координаты, отсчитываемой по вертикали от пола. Процессы нагревания строительных конструкций при пожаре и математическое описание этих процессов.
4	Математическая постановка задачи о динамике опасных факторов пожара в начальной стадии пожара	Понятие о начальной стадии пожара с позиции задачи о безопасности эвакуации людей. Среднее значение коэффициента теплопотерь, характеризующего теплопоглощение ограждениями.
5	Прогнозирование опасных факторов пожара при тушении пожара с использованием интегрального метода	Модификация базовой математической модели для учета влияния объемного газового тушения. Алгоритм численной реализации математической модели
6	Основные положения	Область практического применения зонных

	зонного моделирования пожаров. Численная реализация зонной модели пожара в помещении	моделей пожаров. Математическая постановка задачи о динамике опасных факторов пожара в припотолочной зоне и ее аналитическое решение.
7	Основы дифференциального метода прогнозирования опасных факторов пожара.	Базовая система дифференциальных уравнений в частных производных. Граничные и начальные условия на ограждающих поверхностях и на поверхности горючего.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 1

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Расчет среднеобъемных параметров состояния газовой среды при пожаре в помещении	2
2	Расчет координаты плоскости равных давлений	2
3	Расчет скоростей и расходов воздуха и газовой среды в проемах при пожаре	2
4	Построение схем газообмена по результатам расчета координаты ПРД, скоростей, расходов воздуха и газовой среды в проемах при пожаре в помещении	2
5	Расчет критической продолжительности пожара	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 1

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	70
2	Решение специальных задач	58

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Кейс-технология является одним из видов интерактивных образовательных технологий. Представляет собой работу обучающихся по решению задачи в виде описания проблемной ситуации. Реализация кейс-технологии позволяет сформировать у обучающихся умение применять комплексный подход при решении профессиональных, практических задач, стимулирует развитие у обучающихся критического, аналитического, творческого мышления, soft skills.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

<https://el.istu.edu/course/view.php?id=7985>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

<https://el.istu.edu/course/view.php?id=7985>

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 1 | Устный опрос

Описание процедуры.

Устный опрос в течение семестра проводится с целью контроля успеваемости по дисциплине, к которому студент должен быть постоянно подготовлен. Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на практических занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по результатам устного опроса. Для устного опроса используется перечень вопросов, которые могут быть использованы в том числе для тестового контроля. Перечень вопросов для устного опроса и для теста состоит из элементарных вопросов по основным разделам дисциплины: неправильные ответы разбираются немедленно или выдается задание на следующее занятие; частота устного опроса или тестирования определяется преподавателем.

Критерии оценивания.

Оценка	Требования к знаниям
--------	----------------------

«отлично»

«зачтено»	Глубоко и прочно усвоил теоретический материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает ответы на вопросы, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с заданными вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
-----------	---

«хорошо»

«зачтено»	Твердо знает теоретический материал, по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
-----------	---

«удовлетворительно»

«зачтено»	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, допускает неточные формулировки, нарушает логическую последовательность в изложении теоретического материала, испытывает затруднения при выполнении практических заданий.
-----------	--

«неудовлетворительно»

«не зачтено»	Не знает значительной части теоретического материала, допускает
--------------	---

существенные ошибки при ответе на вопросы, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

6.1.2 учебный год 1 | Решение задач

Описание процедуры.

Студенту выдается индивидуальный вариант задания. Студентам необходимо проработать теоретический материал по лекциям и учебной литературе, пп. 7. «Основная литература». Студент выполняет письменный отчет по предложенному преподавателем варианту.

Процедура решения задач может включать следующие этапы:

Анализ задачи. Нужно понять ситуацию, описанную в задаче, выделить условия и требования, назвать известные и искомые объекты, выделить все отношения (зависимости) между ними.

Поиск плана решения. Необходимо установить связь между данными и искомыми объектами, наметить последовательность действий.

Осуществление плана решения. Нужно найти ответ на требования задачи, выполнить все действия в соответствии с планом.

Проверка решения задачи. Необходимо установить правильность или ошибочность выполненного решения.

Исследование решения задачи. Нужно выяснить, является ли данное решение (результат решения) или возможны и другие результаты (ответы на вопрос задачи), удовлетворяющие условиям задачи.

Каждый этап решения включает в себя определённые приёмы, которые могут быть универсальными или специфичными для задач определённого вида.

Критерии оценивания.

Оценка Требования к знаниям

«отлично» Глубоко и прочно усвоил теоретический материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с решением задачи, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с подготовкой развернутого ответа задачи, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«хорошо» Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на задачу, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«удовлетворительно» Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки в ответе на задачу, нарушения логической последовательности в изложении теоретического материала и порядка решения задачи, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«неудовлетворительно» Не знает значительной части теоретического материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задачи.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-6.1	Демонстрирует знание интегральной математической модели пожара в помещении; основных положений зонного моделирования пожаров, численную реализацию зонной модели; основы дифференциального метода прогнозирования опасных факторов пожара, численную реализацию дифференциальной модели пожара в помещении.	Устное собеседование. Решение задач. Тестирование.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 1, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проводится путем устного собеседования по билетам. Каждый билет включает в себя теоретические вопросы и практические задания (задачу). Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов для подготовки к зачету. Практические задания (задачи) для оценки умений выбираются из перечня простых типовых заданий рассматриваемых при выполнении практических работ. Распределение теоретических вопросов и практических заданий по билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИРНИТУ, а хранится на кафедре – разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине. Итоговый результат выставляется по системе «зачтено» и «не зачтено».

Зачет проходит в устной форме по билетам, включающим три теоретических вопроса и задачу. На подготовку отводится 30-45 минут. После этого студент отвечает по вопросам и объясняет алгоритм решения задачи.

Пример задания:

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

По дисциплине Противопожарное водоснабжение

Направление подготовки: 20.04.01 «Техносферная безопасность»

Магистерская программа: Пожарная безопасность

1. Классификация систем водоснабжения.
2. Обеспечение надежности работы водоводов и водопроводной сети.
3. Классификация, основные элементы и схемы внутреннего водоснабжения зданий.

-

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал достаточные знания в рамках учебного материала. Выполнил практические задания. Показал умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на дополнительные вопросы.	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

7 Основная учебная литература

1. Рожков Д. М. Прогнозирование опасных факторов пожара : практикум / Д. М. Рожков, В. В. Гармышев, В. В. Малов, 2023. - 72.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Вертинский А. П. Термодинамика и теплопередача в пожарном деле : методические указания по выполнению практических заданий и самостоятельной работе по направлению подготовки 20.04.01 "Техносферная безопасность": магистерская программа "Пожарная безопасность" / А. П. Вертинский, 2018. - 17.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Office Professional Plus 2013
2. Microsoft Office Professional Plus ALNG LicSAPk MVL School A Faculty (79P-03774)_поставка 2010_подписка 2011 и 2012 с/ф №284
3. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010_(артикул 021-09683)
4. Microsoft Office Professional Plus 2010_RUS_ поставка 2010 от ЗАО "СофтЛайн Трейд"

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Проектор EPSON EB-X04
2. Проектор EPSON EB-S04

3. Ноутбук Samsung R530 "15.6
4. Ноутбук Samsung Core i5 2430M/15.6/4Gb/640Gb/dvdrw/GF520M 1Gb/WiFi/Bt/Cam/
5. Ноутбук Celleron 1017U/2048/320/IntelHD/DVD-SMulti/WiFi/Cam/Linux
6. Ноутбук SONY VGN-SZ2HRP CoreDuo T2300/1024/80/13.3WXGA/DVD-RW/WiFi BTCam
7. Доска магнитно-маркерная INDEX настенная ,размер 1x1.8 м
8. Доска магнитно-маркерная INDEX настенная ,размер 1x1.8 м