

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

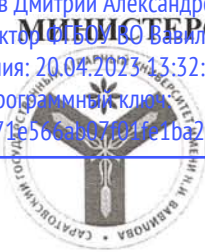
ФИО: Словьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГОУ ВО Вавиловский университет

Дата подписания: 20.04.2023 13:32:04

Уникальный программный ключ

528682d78e671e56c6b5704fe1ba2172f735a12




# МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова»


**СОГЛАСОВАНО**

И.о. заведующего кафедрой

 /Колганов Д.А./  
« 18 » мая 20 21 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. декана факультета

 /Павлов А.В./  
« 18 » мая 20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина

**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ  
РАЗВИТИЯ И ТУШЕНИЯ ПОЖАРА**

Специальность

**20.05.01 Пожарная безопасность**

Специализация

**Профилактика и тушение пожара**

Квалификация  
выпускника

**Специалист**

Нормативный срок  
Обучения

**5 лет**

Форма обучения

**Заочная**

**Разработчик(и): доцент, Панкин К.Е.**

  
(подпись)

**Саратов 2021**

### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся навыков анализа основных закономерностей процессов возникновения горения, распространения и прекращения горения на пожарах, особенностей динамики пожаров, механизма действия, номенклатуры и способов применения огнетушащих составов, экологических характеристик горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара, прогнозирования размеры зон воздействия опасных факторов пожара.

### **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

В соответствии с учебным планом по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность дисциплина относится к обязательной части дисциплин Блока 1.

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у обучающихся при изучении следующих дисциплин: «Физика», «Химия», «Информатика», «Математика», «Прикладная математика в пожарной безопасности», «Теория горения и взрыва», «Пожаровзрывозащита».

Дисциплина является базовой для изучения следующих дисциплин: «Пожарная безопасность технологических процессов», «Прогнозирование опасных факторов пожара», «Оценка пожарного риска», «Управление рисками, системный анализ и моделирование».

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции (-ий), представленных в табл. 1

Таблица 1

## Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1	ОПК-3	Способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук	ИД-14 <sub>ОПК-3</sub> Определяет возможность возникновения и условия развития пожара, а также прогнозировать пожароопасные свойства веществ	пожароопасные свойства веществ, закономерности возникновения и развития пожара	применять знания для оценки пожароопасных свойств веществ, а также возможности возникновения и развития пожара	навыками оценки пожарной опасности веществ и сред, развития и распространения пожара
2	ОПК-3	Способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук	ИД-15 <sub>ОПК-3</sub> Определяет оптимальные условия тушения пожара и предлагать эффективные огнетушащие средства, учитывая физические и химические законы его развития	физические и химические основы пожаротушения, создание условий, препятствующих горению, действия огнетушащих веществ	применять знания о физическом и химическом воздействии на пожар с целью его тушения и разработки наиболее эффективных приемов пожаротушения	навыками повышения эффективности пожаротушения с применением огнетушащих средств

## 4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 2

## Объем дисциплины

	Количество часов							
	Всего	в т.ч. по годам						
		1	2	3	4	5	6	
Контактная работа – всего, в т.ч.	12,2			12,2				
<i>аудиторная работа:</i>	14			14				
лекции	4			4				
лабораторные	4			4				
практические	4			4				

промежуточная аттестация	0,2			0,2					
контроль	8,8			8,8					
Самостоятельная работа	123			123					
Форма итогового контроля	Экз.			Экз.					
Курсовой проект (работа)	X			X					

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа Количество часов	Контроль знаний		
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Вид	Форма	
6 семестр									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	<b>Физико-химические основы развития и тушения пожаров</b>	1	Л	В	2	4	ТК	УО	
2	Горючие вещества, окислители, источники зажигания их параметры и характеристики	1	ПЗ	Т		4			
3	Окислительно-восстановительные реакции, приводящие к пожарам	2	ЛЗ	М	2	4	ТК	УО	
4	<b>Термодинамика горения</b>	3	Л	В		4			
5	Теплота химического процесса	3	ПЗ	Т		4			
6	Второе начало термодинамики применительно к процессам горения	4	ЛЗ	М		4			
7	<b>Кинетика горения</b>	5	Л	Т		4			
8	Кинетические факторы, способствующие горению	5	ПЗ	Т		4			
9	Скорость химической реакции и факторы, влияющие на нее.	6	ЛЗ	М		4			
10	<b>Показатели пожарной опасности веществ и материалов</b>	7	Л	Т	2	4	ТК	УО	
11	Теоретические и практические основы определения пожароопасности вещества	7	ПЗ	Т		4			
12	Горение газообразных веществ	8	ЛЗ	М	2	4	ТК	УО	
13	<b>Механизм выгорания конденсированных веществ</b>	9	Л	Т		4			
14	Механизмы образования пожароопасных смесей жидкостей и твердых веществ с воздухом	9	ПЗ	Т		4			
15	Воспламенение и горение конденсированных веществ и	10	ЛЗ	М		4			

	материалов								
16	<b>Классификация пожаров по пожарной нагрузке</b>	11	Л	Т		4			
17	Методика отнесения пожаров к категориям	11	ПЗ	Т		4			
18	Внутренние пожары в зданиях и сооружениях.	12	ЛЗ	М		4			
19	<b>Термодинамические и кинетические факторы, препятствующие горению</b>	13	Л	Т	2	4	ТК	УО	
20	Расчет физико-химических условий необходимых для прекращения горения. Огнетушащие вещества, их виды и характеристики	13	ПЗ	Т		4			
21	Расчет и расположение спринклерной установки для пожаротушения	14	ЛЗ	М	2	6	ТК	УО	
22	<b>Механизм действия огнетушащего вещества. Огнетушащие вещества охлаждающего и изолирующего действия</b>	15	Л	Т		4			
23	Способы прекращения горения.	15	ПЗ	Т					
24	Тушение пожара охлаждением	16	ЛЗ	М		4			
25	<b>Тушение методом изоляции и ингибирования</b>	17	Л	Т		5			
26	Огнетушащие вещества ингибирующего действия	17	ПЗ	Т		4			
27	Расчет расходов огнетушащих веществ изолирующего действия	18	ЛЗ	М		6			
28	Выходной контроль				0,2	8,8	Вых К	Экз	
<b>Итого:</b>					12,2	123			

**Примечание:**

Условные обозначения:

**Виды аудиторной работы:** Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛР- лабораторная работа.

**Формы проведения занятий:** В – лекция-визуализация, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, М – моделирование.

**Виды контроля:** ТК – текущий контроль, ТР – творческий рейтинг, ВыхК – выходной контроль.

**Форма контроля:** УО – устный опрос, Д – доклад, Экз– экзамен.

## 5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках специальности 20.05.01 Пожарная безопасность специализация «Профилактика и тушение пожара» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной

работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории, основные моменты конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется).

Целью лабораторных занятий является выработка практических навыков оценки опасности пожарной веществ и материалов, а также условий возникновения и развития пожара и условий пожаротушения.

Целью практических занятий является выработка практических навыков оценки пожароопасных свойств веществ и материалов, расчета условий протекания горения и условий тушения пожара, оценки возможности образования пожароопасных смесей и условий подавления горения.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, выполнение практических работ, так и интерактивные методы – групповая работа, моделирование.

Моделирование позволяет обучиться методологии, методам и приемам оценки пожарной опасности, факторам, способствующим возникновению горения и способствующим процессам пожаротушения.

Групповая работа при моделировании развивает способности проведения анализа и возникновения и развития пожаров и выработки поиска наиболее эффективных способов пожаротушения. С помощью метода моделирования у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий, выполнение домашних работ, включающих решение задач, анализ конкретных ситуаций и подготовку их презентаций, и т.п.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины. Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в вопросы выходного контроля.

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение  
дисциплины**

*а) Основная литература (библиотека СГАУ)*

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1	Физико-химические основы развития и тушения пожаров (Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/115292">https://e.lanbook.com/book/115292</a> )	Адамян В.Л.	Издательство Издательство "Лань" 2021, 176 с. ISBN 978-5-8114- 3207-3	Все разделы
2	Лабораторный практикум по дисциплине «Физико-химические основы развития и тушения пожаров» (Режим доступа: <a href="https://znanium.com/read?id=213748">https://znanium.com/read?id=213748</a> )	Богданов А.А., Трояк Е.Ю.	Железногорск: Изд-во Сибирской пожарно- спасательной академии, 2017, 65 с.	Все разделы

*б) дополнительная литература*

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1	Производственная безопасность [Электронный ресурс], 432 с. ISBN 978-5-8114-1248-8 (Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/12937?category_pk=2462#book_name">https://e.lanbook.com/book/12937?category_pk=2462#book_name</a> )	Попов А.А.	М.: Изд-во «Лань», 2013	Все разделы
2	Обеспечение надежности и безопасности в техносфере, 236 с. ISBN 978-5-8114-2055-1 Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/72975?category_pk=2462#book_name">https://e.lanbook.com/book/72975?category_pk=2462#book_name</a>	Ветошкин А.Г.	М.: Изд-во «Лань», 2016	Все разделы
3	Термодинамика [Электронный ресурс], 88 с. - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=522648">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=522648</a>	Епифанов В.С., Степанов А.М.	М.: Альтаир- МГАВТ, 2015	Все разделы

1	2	3	4	5
4	Техносферная безопасность: организация, управление, ответственность [Электронный ресурс], 408 с. ISBN 978-5-8114-2510-5 Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/92960?category_pk=2462#book_name">https://e.lanbook.com/book/92960?category_pk=2462#book_name</a>	Широков Ю.А.	М.: Изд-во «Лань», 2017	Все разделы
5	Безопасность жизнедеятельности, 704 с. ISBN 978-5-8114-0284-7 Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/92617?category_pk=2462#book_name">https://e.lanbook.com/book/92617?category_pk=2462#book_name</a>	Занько Н.Г., Малаян К.Р., Русак О.Н.	М.: Изд-во «Лань», 2017	Все разделы

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- <http://risk-techno.ru> /- Риски в техносфере.

- <http://www.gosnadzor.ru> - Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору.

- Справочная правовая система КонсультантПлюс - <http://www.consultant.ru/search>

- "Гарант" - информационно-правовое обеспечение - <http://www.garant.ru/>

- Законодательство, комментарии - <http://www.kodeks.ru/>

г) периодические издания:

- Журнал «Безопасность жизнедеятельности» (URL: [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=8428](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=8428));

- Журнал «Пожарная безопасность» (URL: [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=8983](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=8983));

- Журнал «Пожаровзрывобезопасность» (URL: [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=8984](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=8984));

д) базы данных и поисковые системы

- полнотекстовая база данных иностранных журналов Doal;

- поисковые системы Rambler, Yandex, Google:

-электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>

-электронная библиотека по безопасности <http://warning.dp.ua/lib.htm>

е) Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

- ИСС «Техэксперт» [http://www.cntd.ru/te\\_pozharnaja\\_bezopasnost](http://www.cntd.ru/te_pozharnaja_bezopasnost)

- ИСС «Консультант» [https://www.consultant.ru/law/ref/ju\\_dict/word/informacionnye\\_sistemy\\_pozharnoj\\_bezopasnosti/](https://www.consultant.ru/law/ref/ju_dict/word/informacionnye_sistemy_pozharnoj_bezopasnosti/)

- ИСС «Секьютек» <http://www.secuteck.ru/articles2/firesec/informatsionno-spravochnye-programmnye-i-telekommunikatsionnye-tehnologii-v-pozharnoy-ohrane/>



• программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы
1.	Все разделы	Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmс Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов Сублицензионный договор №201201/КЛ/Л/44-208 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ с конечным пользователем по адресу: г.Саратов, ул. Советская, 60 от 01.12.2020 г.	Вспомогательная
2.	Все разделы	Право на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (250-499) 1 year Educational Renewal License. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-219/2020/223-1370 от 01.12.2020 г.	Вспомогательная
3.	Все разделы	Версия специальных информационных массивов электронного периодического справочника «Система ГАРАНТ». Исполнитель – ООО «Сервисная Компания «Гарант-Саратов», г. Саратов. Договор об оказании информационных услуг № С-3561/223-3 от 31.12.2020 г.	Вспомогательная
4.	Все разделы	Справочная Правовая Система КонсультантПлюс (СПС Консультант Бюджетные организации локальный). Исполнитель – ООО «Компания Консультант», г. Саратов. Договор сопровождения экземпляров систем КОНСУЛЬТАНТ ПЛЮС № 0058-2021/223-4 от 31.12.2020 г.	Вспомогательная

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации необходимы аудитории с меловыми или маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиаресурсов необходимы проектор,

экран, компьютер или ноутбук, по возможности – частичное затемнение дневного света.

Для проведения занятий лекционного типа имеются аудитории № 120, 121, 153, 202, 248, 249, 307, 308, 335, 337, 341, 342, 344, 349, 402, 407, 522.

Для проведения лабораторных и практических занятий и контроля самостоятельной работы по дисциплине кафедры имеются аудитории № 206, 217.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся № 111, 113, читальные залы библиотеки. Аудитории оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## **8. Оценочные материалы**

Оценочные материалы, сформированы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработаны на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлено в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине.

## 10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

Методические указания по изучению дисциплины включают в себя:

1. Физико-химические основы развития и тушения пожаров: краткий курс лекций / Сост.: К.Е. Панкин // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, Саратов, 2021.
2. Методические указания по выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине «Физико-химические основы развития и тушения пожаров» для обучающихся специальности 20.05.01 Пожарная безопасность / Сост.: К.Е. Панкин // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, Саратов, 2021.

*Рассмотрено и утверждено на заседании  
кафедры «Техносферная безопасность и  
транспортно-технологические машины»  
«18» мая 2021 года (протокол № 9).*

**Лист изменений и дополнений,  
вносимых в рабочую программу дисциплины  
«Физико-химические основы развития и тушения пожара»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Физико-химические основы развития и тушения пожара» на 2021/2022 учебный год:

В рабочую программу дисциплины внесены следующие изменения:

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

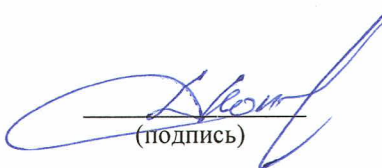
а) Основная литература:

1. В список дополнительной литературы добавлены новые источники:

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	Физико-химические основы развития и тушения пожара (Режим доступа: <a href="https://znanium.com/read?id=354202">https://znanium.com/read?id=354202</a> )	Девисилов В.А., Дроздова Т.И., Плотникова Г. В., Решетов А.П.	М.: ИНФРА-М, 2020, 176 с.	1-9

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Физико-химические основы развития и тушения пожара» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Техносферная безопасность и транспортно-технологические машины» «30» августа 2021 года (протокол № 1).

И.о. заведующего кафедрой

  
(подпись)

Д.А. Колганов

**Лист изменений и дополнений,  
вносимых в рабочую программу дисциплины  
«Физико-химические основы развития и тушения пожара»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины  
«Физико-химические основы развития и тушения пожара» на 2021/2022 учебный год:

**Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения**

Наименование программы	Примечание
Kaspersky Endpoint Security <b>Реквизиты подтверждающего документа:</b> Право на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (250-499) 1 year Educational Renewal License. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов.  Сублицензионный договор № 6-219/2020/223-1370 от 01.12.2020 г.	Срок действия контракта истек
Kaspersky Endpoint Security <b>Реквизиты подтверждающего документа:</b> Право на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (250-499) 1 year Educational Renewal License. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов.  Сублицензионный договор № 6-133/2021/223-1205 от 09.11.2021 г.	Заключен новый договор сроком на 1 год (по 31.12.2022 г.)

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Физико-химические основы развития и тушения пожара» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Техносферная безопасность и транспортно-технологические машины» «29» ноября 2021 года (протокол № 5).

И.о. заведующего кафедрой

  
(подпись)

Д.А. Колганов

**Лист изменений и дополнений,  
вносимых в рабочую программу дисциплины  
«Физико-химические основы развития и тушения пожара»**

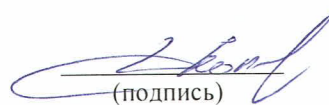
Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины  
«Физико-химические основы развития и тушения пожара» на 2021/2022 учебный год:

**Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения**

Наименование программы	Примечание
<p>Microsoft Office</p> <p><b>Реквизиты подтверждающего документа:</b> Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов</p> <p>Сублицензионный договор №201201/КЛ/Л/44-208 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ с конечным пользователем по адресу: г.Саратов, ул. Советская, 60 от 01.12.2020 г.</p>	<p>Срок действия контракта истекает 31.12.2021 г.</p>
<p>Microsoft Office</p> <p><b>Реквизиты подтверждающего документа:</b> Контракт №АЭ-030 на продление лицензионного соглашения на программное обеспечение Microsoft, ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов от 15.12.2021 г.</p>	<p>Заключен новый договор сроком на 1 год (по 31.12.2022 г.)</p>

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Физико-химические основы развития и тушения пожара» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Техносферная безопасность и транспортно-технологические машины» «16» декабря 2021 года (протокол № 6).

И.о. заведующего кафедрой

  
(подпись)

Д.А. Колганов