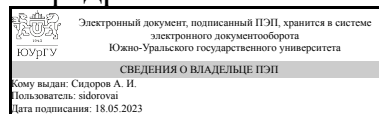


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



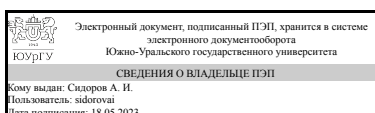
А. И. Сидоров

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.05.02 Приборы и методы контроля продуктов горения  
для направления 20.04.01 Техносферная безопасность  
уровень Магистратура  
магистерская программа Пожарная безопасность  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Безопасность жизнедеятельности

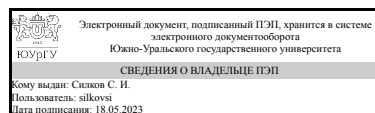
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность, утверждённым приказом Минобрнауки от 25.05.2020 № 678

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



А. И. Сидоров

Разработчик программы,  
к.с-х.н., доц., доцент



С. И. Силков

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: приобретение знаний о методах и системах пробоотбора и пробоподготовки, регистрации и контроля за составом горючих веществ и продуктов горения. Задачи дисциплины: – овладеть приемами пробоотбора и пробоподготовки при анализе горючих веществ и продуктов горения; – освоить методологию выбора методов анализа; – освоить основные методы, используемые при пожарном контроле и мониторинге объектов, а также обработки результатов эксперимента; – познакомиться с принципами работы основных отечественных и зарубежных приборов и аппаратуры, позволяющих эффективно использовать измерительную технику в научных исследованиях, в организации контроля и обеспечения пожарной безопасности; – овладеть основами метрологического обеспечения контроля.

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина включает сведения о методах пробоотбора и пробоподготовки, регистрации и контроля за составом горючих веществ и продуктов горения, позволяющих решать проблемы правильной организации наблюдений на конкретном объекте, интерпретировать и использовать данные контроля, что связано с организации деятельности по охране среды обитания на уровне предприятия, территориально-производственных комплексов и регионов. В дисциплине рассматриваются принципы работы основных отечественных и зарубежных приборов и аппаратуры, основы метрологического обеспечения контроля

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2 Способен разрабатывать решения по противопожарной защите организации и проводить анализ пожарной безопасности | Знает: Приборы и методы определения пожароопасных свойств веществ и материалов. Способы повышения огнестойкости материалов и конструкций по горючести<br>Умеет: Оценивать возможность возникновения распространения пожара, степень возможного воздействия опасных факторов на людей и материальные ценности<br>Имеет практический опыт: Оценки пожароопасных свойств веществ и материалов, строительных конструкций |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Нет                                                           | Методическое обеспечение подготовки по вопросам безопасности,<br>Системы автоматического пожаротушения для производственных, складских и офисных помещений,<br>Автоматические системы обеспечения пожарной безопасности, |

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

Нет

#### 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                     |
|                                                                            |             | 1                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 144         | 144                                |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 64          | 64                                 |
| Лекции (Л)                                                                 | 16          | 16                                 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16          | 16                                 |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 32          | 32                                 |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 69,5        | 69,5                               |
| Подготовка семестрового задания                                            | 16          | 16                                 |
| подготовка к экзамену                                                      | 20          | 20                                 |
| Подготовка к контрольной работе                                            | 13,5        | 13,5                               |
| Подготовка отчетов по лабораторным работам                                 | 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         | Особенности анализа горючих веществ и продуктов горения                 | 18                                        | 2 | 2  | 14 |
| 2         | Пробоотбор и пробоподготовка                                            | 6                                         | 2 | 4  | 0  |
| 3         | Методы и средства анализа горючих веществ и продуктов горения           | 10                                        | 4 | 2  | 4  |
| 4         | Приборы контроля горючих веществ и продуктов горения в полевых условиях | 10                                        | 2 | 4  | 4  |
| 5         | Анализ твердых горючих веществ                                          | 14                                        | 2 | 2  | 10 |
| 6         | Хроматографические методы анализа                                       | 6                                         | 4 | 2  | 0  |

##### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                 | Кол-во часов |
|----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Особенности анализа горючих веществ и продуктов горения                 | 2            |
| 2        | 2         | Пробоотбор и пробоподготовка                                            | 2            |
| 3        | 3         | Методы и средства анализа горючих веществ и продуктов горения           | 4            |
| 4        | 4         | Приборы контроля горючих веществ и продуктов горения в полевых условиях | 2            |
| 5        | 5         | Анализ твердых горючих веществ                                          | 2            |
| 6        | 6         | Хроматографические методы анализа                                       | 4            |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                   | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Виды и формы объектов анализа Факторы, оказывающие влияние на состав объектов анализа | 2            |
| 2         | 2         | Представительная проба, способы ее получения                                          | 2            |
| 3         | 2         | Консервирование проб, Методы концентрирования                                         | 2            |
| 4         | 3         | Контактные и неконтактные средства контроля                                           | 2            |
| 5         | 4         | Аспирационные устройства, индикаторные трубки, газоанализаторы                        | 2            |
| 6         | 4         | Фотометры, калориметры, ионометры, рН-метры, радиометры, полевые лаборатории          | 2            |
| 7         | 5         | Показатели и характеристики дисперсности                                              | 2            |
| 8         | 6         | Принципы хроматографического разделения веществ                                       | 2            |

## 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Горение газообразных горючих                            | 2            |
| 2         | 1         | Горение жидких горючих                                  | 2            |
| 3         | 1         | Горение спиртов                                         | 2            |
| 4         | 1         | Идентификация спиртов                                   | 2            |
| 5         | 1         | Горение полимеров                                       | 2            |
| 6         | 1         | Средства тушения                                        | 4            |
| 11        | 3         | Анализ продуктов горения и деструкции                   | 4            |
| 12        | 4         | Приборы и метода анализа в полевых условиях             | 4            |
| 7         | 5         | Анализ влажности твердого горючего                      | 2            |
| 8         | 5         | Анализ зольности твердого горючего                      | 2            |
| 9         | 5         | Выход летучих веществ                                   | 2            |
| 10        | 5         | Анализ дисперсности твердого горючего                   | 4            |

## 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС |                                                                            |         |              |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС     | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |

|                                            |                       |   |      |
|--------------------------------------------|-----------------------|---|------|
| Подготовка семестрового задания            | справочная литература | 1 | 16   |
| подготовка к экзамену                      | все                   | 1 | 20   |
| Подготовка к контрольной работе            | все по разделам       | 1 | 13,5 |
| Подготовка отчетов по лабораторным работам | все по разделам       | 1 | 20   |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

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-местр | Вид контроля             | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Учитывается в ПА |
|------|----------|--------------------------|-----------------------------------|-----|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 1        | Промежуточная аттестация | Семестровое задание               | -   | 30         | Правильное выполнение задания для каждого вещества соответствует 15 баллам.<br>Неправильное выполнение задания для каждого вещества соответствует 0 баллов.                                                                                                                                                                                 | экзамен          |
| 2    | 1        | Текущий контроль         | Лабораторные работы               | 30  | 6          | – выполнение работы – 1 балл;<br>– оформление работы соответствует требованиям – 1 балл;<br>– выводы по результатам работы – 1 балл.<br>– правильный ответ на вопросы – 1 балл (за каждый вопрос).                                                                                                                                          | экзамен          |
| 3    | 1        | Текущий контроль         | Практические работы               | 10  | 5          | – за каждую методически правильно решенную задачу и правильный ответ студент получает 5 баллов;<br>– за методически правильно решенную задачу и не правильный ответ студент получает 3 балла;<br>– за методически не правильно решенную задачу и правильный ответ студент получает 1 балл;<br>– за не правильно решенную задачу – 0 баллов. | экзамен          |
| 4    | 1        | Текущий контроль         | экзамен                           | 40  | 30         | Правильный ответ на теоретический вопрос соответствует 7,5 баллам.<br>Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.<br>Правильное решение задачи соответствует 7,5 баллам<br>Неправильное решение задачи соответствует 0 баллов.                                                                                                     | экзамен          |

### 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Не предусмотрены

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                   | №<br>КМ |   |   |   |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---|---|---|
|             |                                                                                                                                                       | 1       | 2 | 3 | 4 |
| ПК-2        | Знает: Приборы и методы определения пожароопасных свойств веществ и материалов. Способы повышения огнестойкости материалов и конструкций по горючести | +       | + | + | + |
| ПК-2        | Умеет: Оценивать возможность возникновения распространения пожара, степень возможного воздействия опасных факторов на людей и материальные ценности   | +       | + | + | + |
| ПК-2        | Имеет практический опыт: Оценки пожароопасных свойств веществ и материалов, строительных конструкций                                                  | +       | + | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому 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. Пожарная безопасность

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Горение углеводородных топлив
2. Пожаровзрывоопасность
3. Теория горения и взрыва

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Горение углеводородных топлив
2. Пожаровзрывоопасность
3. Теория горения и взрыва

#### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы            | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                   |
|---|---------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Аварийные взрывы газовоздушных смесей в атмосфере : монография / Д.З. Хуснутдинов [и др.] ; М-во образования и науки Росс. Федерации, Моск. гос. строит. ун-т. Москва : МГСУ, 2014. 80 с. ( <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> )    |
| 2 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Характеристики цветного пиротехнического пламени: учебное пособие / Г.С. Батурова [и др.]; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2012. – 126 с. <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> |

|   |                     |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|---------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Продукты сгорания жидких и газообразных топлив: образование, расчет, эксперимент / М. С. Ассад, О. Г. Пенязьков. – Минск : Беларус. навука, 2010. – 305 с. <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>                                                          |
| 4 | Основная литература | Электронный каталог ЮУрГУ                         | Зеленкин В.Г., Боровик С.И. Пожаровзрывобезопасность: Конспект лекций, - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2011. – 190 с <a href="https://lib.susu.ru/">https://lib.susu.ru/</a>                                                                                                         |
| 5 | Основная литература | Электронный каталог ЮУрГУ                         | Зеленкин В. Г., Боровик С. И., Бабкин М. Ю. Теория горения и взрыва: конспект лекций. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2011. – 165 с. <a href="https://lib.susu.ru/">https://lib.susu.ru/</a>                                                                                         |
| 6 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Конюхов В.Ю Хроматография: Учебник. — СПб.: Издательство «Лань», 2012. — 224 с. <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>                                                                                                                                     |
| 7 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Газовые топлива и их компоненты. Свойства, получение, применение, экология [Электронный ресурс] : справочник /В.Н. Бакулин, Е.М. Брещенко, Н.Ф. Дубовкин, О.Н. Фаворский.– М.: Издательский дом МЭИ, 2016. — 615 с. <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> |

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                     | № ауд.   | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Самостоятельная работа студента | 520 (3)  | Компьютерный класс с предустановленными программными продуктами MSOffice, VisSim (версия для университетов), FuzzyTech (демоверсия) и "Техэксперт" (актуализируемая информационная система нормативной документации в сфере охраны труда и экологической безопасности)                                                                                                                                                                                                                              |
| Лабораторные занятия            | 521a (3) | Специализированная современная приборная база газовый и жидкостный хроматографы, спектрофотометр, флуориметр, прибор дисперсного анализа, микроскопы и т.д.) Персональные компьютеры для сбора, хранения и обработки экспериментальных данных с пакетами прикладных программ «PeakExpert» (разработчик ООО «Люмэкс»), «Panorama Pro» (разработчик ООО «Люмэкс») , «Мультихром» (разработчик ЗАО «Амперсенд»), «Хромаэк Навигатор» (разработчик ОАО «Хроматэк»). с набором вспомогательных программ. |
| Практические занятия и семинары | 520 (3)  | Компьютерный класс с предустановленными программными продуктами MSOffice, VisSim (версия для университетов), FuzzyTech (демоверсия) и "Техэксперт" (актуализируемая информационная система нормативной документации в сфере охраны труда и экологической безопасности)                                                                                                                                                                                                                              |
| Лабораторные занятия            | 007 (3)  | Специализированная пожарно-техническая лаборатория, оборудованная вытяжными шкафами, автоклавом и лабораторными оборудованием и приспособлениями                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Лабораторные                    | 043      | Специализированная лаборатория с прибором по определению                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|         |     |                                                                                                                |
|---------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| занятия | (2) | показателей "температура вспышки" в открытом и закрытом тиглях, температуре самовоспламенения, ртутный поромер |
|---------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|