

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Комарова Светлана Юрьевна  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата документа: 01.05.2023 10:09:53  
Уникальный программный ключ:  
43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»  
Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и водопользова-  
ния**

**ОПОП по направлению  
20.03.01 Техносферная безопасность**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
по освоению учебной дисциплины  
Б1.О.27 Теория горения и взрыва  
Направленность (профиль) «Техносферная безопасность»**

Внутренние эк Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедры - агроинженерии	
Разработчик, канд. техн. наук, доцент	А.С. Союнов

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Место учебной дисциплины в подготовке	4
2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины	12
2.1. Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины	12
2.2. Содержание дисциплины по разделам	12
3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося	13
3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося	13
4. Лекционные занятия	13
5. Практические занятия по курсу и подготовка обучающегося к ним	14
6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины	15
7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС	17
7.1. Рекомендации по самостоятельному изучению тем	17
7.1.1. Шкала и критерии оценивания	18
8. Текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы обучающегося	19
8.1. Вопросы для входного контроля	19
8.2. Текущий контроль успеваемости	20
8.2.1. Шкала и критерии оценивания	21
9. Промежуточная (семестровая) аттестация	21
9.1. Нормативная база проведения промежуточной аттестации по результатам изучения дисциплины	21
9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины для экзамена	21
9.3. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины	21
9.3.1 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины	21
9.3.2. Шкала и критерии оценивания	24
10. Учебно-информационные источники для изучения дисциплины	24

## **ВВЕДЕНИЕ**

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящих методических указаний послужила Рабочая программа дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.

4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в электронной информационно-образовательной среде университета.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний.

### **Уважаемые обучающиеся!**

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя эти указания, Вы без дополнительных осложнений подойдете к промежуточной аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

## 1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОПОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

**Цель дисциплины** – формирование знаний и практических навыков по изучению физических и химических закономерностей возникновения, распространения и прекращения горения на пожарах, как составной части отрасли знаний о состоянии защищенности личности и имущества от пожаров и взрывов, а также приобретение студентами умений использовать эти знания.

### **В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:**

**иметь целостное представление о** создании и поддержании в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; современных тенденциях развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека; обеспечении безопасности человека и сохранении окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления;

**владеть:** действиями по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества; действиями по выявлению и устранению проблем, связанных с нарушениями техники безопасности на рабочем месте, причин возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера; решения типовых ситуаций по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) на основе знаний современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности; действиями решения типовых ситуаций по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) современные информационные технологии, измерительную и вычислительную технику; выбором методов и/или средств обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды согласно требованиям в области обеспечения безопасности;

**знать:** действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества; проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте, причины возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера; типовые ситуации по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) на основе знаний современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности; типовые ситуации по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) современные информационные технологии, измерительную и вычислительную технику; методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды согласно требованиям в области обеспечения безопасности;

**уметь:** действовать по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества; выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте, причины возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера; решать типовые ситуации по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) на основе знаний современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности; решать типовые ситуации по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) современные информационные технологии, измерительную и вычислительную технику; выбирать методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды согласно требованиям в области обеспечения безопасности.

### 1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
<b>Универсальные компетенции</b>					
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседнев-	ИД-2 <sub>ук-8</sub> осуществляет действия по	действия по предотвращению возникно-	действия по предотвращению возникновения	действия по предотвращению возникновения

	ной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества ИД-З <sub>УК-8</sub> выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте, причины возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера	ведения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте, причины возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера	чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте, причины возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера	чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества выявления и устранения проблем, связанных с нарушениями техники безопасности на рабочем месте, причин возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>					
ОПК-1	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Находит решения типовых ситуаций по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) на основе знаний современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности	типичные ситуации по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) на основе знаний современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности	решение типовых ситуаций по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) на основе знаний современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности	решения типовых ситуаций по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) на основе знаний современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности
		ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Применяет при решении типовых ситуаций по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) современные информационные технологии, измерительную и вычислительную технику	типичные ситуации по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) современные информационные технологии, измерительную и вычислительную технику	решение типовых ситуаций по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) современные информационные технологии, измерительную и вычислительную технику	решения типовых ситуаций по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) современные информационные технологии, измерительную и вычислительную технику

		технику			
ОПК-2	Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления.	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> Выбирает методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды согласно требованиям в области обеспечения безопасности	методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды согласно требованиям в области обеспечения безопасности	выбор методов и/или средств обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды согласно требованиям в области обеспечения безопасности	выбора методов и/или средств обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды согласно требованиям в области обеспечения безопасности

**1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины**

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				Не зачтено		Зачтено		
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.			
Критерии оценивания								
УК-8	ИД-2 <sub>УК-8</sub>	Полнота знаний	3	Не достаточно полно знает действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества	1. Знает минимальные действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества. 2. В целом знает действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества 3. Полностью знает действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества			Опрос, расчетно-аналитическая работа, тест
		Наличие умений	у	Не достаточно полно умеет применять действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества	1. Умеет применять минимальные действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества. 2. В целом умеет применять действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества 3. Полностью умеет применять действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества			
		Наличие навыков (владение опытом)	н	Не достаточно полно имеет навыки действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества	1. Имеет минимальные навыки действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества.			

				<p>чайных ситуаций природного и техногенного происхождения для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества</p>	<p>2. В целом имеет навыки действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества</p> <p>3. Полностью имеет навыки действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества</p>	
ИД-3 <sub>ук-в</sub>		Полнота знаний	3	<p>Не достаточно полно знает проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте, причины возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера</p>	<p>1. Минимально знает проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте, причины возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера</p> <p>2. В целом знает проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте, причины возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера</p> <p>3. Полностью знает проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте, причины возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера</p>	Опрос, расчетно-аналитическая работа, тест
		Наличие умений	У	<p>Не достаточно полно умеет выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте, причины возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера</p>	<p>1. Умеет применять минимальные действия по выявлению и устранению проблем, связанных с нарушениями техники безопасности на рабочем месте, причины возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера</p> <p>2. В целом умеет применять действия по выявлению и устранению проблем, связанных с нарушениями техники безопасности на рабочем месте, причины возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера</p> <p>3. Полностью умеет применять действия по выявлению и устранению проблем, связанных с нарушениями техники безопасности на рабочем месте, причины возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера</p>	
		Наличие навыков (владение опытом)	Н	<p>Не достаточно полно имеет навыки выявления и устранения проблем, связанных с нарушениями техники безопасности на рабочем месте, причин возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера</p>	<p>1. Имеет минимальные навыки действия по выявлению и устранению проблем, связанных с нарушениями техники безопасности на рабочем месте, причины возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера</p> <p>2. В целом имеет навыки действия по выявлению и устранению проблем, связанных с нарушениями техники безопасности на рабочем месте, причины возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера</p> <p>3. Полностью имеет навыки действия по выявлению и устранению проблем, связанных с нарушениями техники безопасности на рабочем месте, причины возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера</p>	
ОПК-1	ИД-1 <sub>опк-1</sub>	Полнота знаний	3	<p>Не достаточно полно знает типовые ситуации</p>	<p>1. Минимально знает типовые ситуации по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружаю-</p>	Опрос, расчетно-аналитическая работа



				по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) на основе знаний современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности	щей) на основе знаний современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности 2. В целом знает типовые ситуации по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) на основе знаний современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности 3. Полностью знает типовые ситуации по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) на основе знаний современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности	та, тест
		Наличие умений	У	Не достаточно полно умеет выполнять решение типовых ситуаций по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) на основе знаний современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности	1. Умеет применять минимальные решение типовых ситуаций по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) на основе знаний современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности 2. В целом умеет применять решение типовых ситуаций по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) на основе знаний современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности 3. Полностью умеет применять решение типовых ситуаций по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) на основе знаний современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности	Опрос, расчетно-аналитическая работа, тест
		Наличие навыков (владение опытом)	Н	Не достаточно полно имеет навыки решения типовых ситуаций по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) на основе знаний современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности	1. Имеет минимальные навыки решения типовых ситуаций по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) на основе знаний современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности 2. В целом имеет навыки решения типовых ситуаций по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) на основе знаний современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности 3. Полностью имеет навыки решения типовых ситуаций по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) на основе знаний современных тенденций развития техники и технологий в области техносферной безопасности	Опрос, расчетно-аналитическая работа, тест
	ИД-2 <sub>опк-1</sub>	Полнота знаний	3	Не достаточно полно знает типовые ситуации по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) современные ин-	1. Минимально знает типовые ситуации по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) современные информационные технологии, измерительную и вычислительную технику 2. В целом знает типовые ситуации по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) со-	Опрос, расчетно-аналитическая работа, тест

				формационные технологии, измерительную и вычислительную технику	временные информационные технологии, измерительную и вычислительную технику 3. Полностью знает типовые ситуации по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) современные информационные технологии, измерительную и вычислительную технику	
		Наличие умений	у	Не достаточно полно умеет выполнять решение типовых ситуаций по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) современные информационные технологии, измерительную и вычислительную технику	1. Умеет применять минимальные решение типовых ситуаций по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) современные информационные технологии, измерительную и вычислительную технику 2. В целом умеет применять решение типовых ситуаций по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) современные информационные технологии, измерительную и вычислительную технику 3. Полностью умеет применять решение типовых ситуаций по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) современные информационные технологии, измерительную и вычислительную технику	Опрос, расчетно-аналитическая работа, тест
		Наличие навыков (владение опытом)	Н	Не достаточно полно имеет навыки решения типовых ситуаций по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) современные информационные технологии, измерительную и вычислительную технику	1. Имеет минимальные навыки решения типовых ситуаций по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) современные информационные технологии, измерительную и вычислительную технику 2. В целом имеет навыки решения типовых ситуаций по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) современные информационные технологии, измерительную и вычислительную технику 3. Полностью имеет навыки решения типовых ситуаций по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей) современные информационные технологии, измерительную и вычислительную технику	Опрос, расчетно-аналитическая работа, тест
ОПК-2	ИД-1 <sub>опк-2</sub>	Полнота знаний	3	Не достаточно полно знает методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды согласно требованиям в области обеспечения безопасности	1. Минимально знает методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды согласно требованиям в области обеспечения безопасности 2. В целом знает методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды согласно требованиям в области обеспечения безопасности 3. Полностью знает методы и/или средства обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды согласно требованиям в области обеспечения безопасности	Опрос, расчетно-аналитическая работа, тест
		Наличие умений	у	Не достаточно полно умеет выполнять выбор	1. Умеет применять минимальный выбор методов и/или средств обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружа-	Опрос, расчетно-аналитическая работа, тест

				<p>методов и/или средств обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды согласно требованиям в области обеспечения безопасности</p>	<p>оющей среде) и безопасности окружающей среды согласно требованиям в области обеспечения безопасности</p> <p>2. В целом умеет применять выбор методов и/или средств обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды согласно требованиям в области обеспечения безопасности</p> <p>3. Полностью умеет применять выбор методов и/или средств обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды согласно требованиям в области обеспечения безопасности</p>	та, тест
		Наличие навыков (владение опытом)	Н	<p>Не достаточно полно имеет навыки выбора методов и/или средств обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды согласно требованиям в области обеспечения безопасности</p>	<p>1. Имеет минимальные навыки выбора методов и/или средств обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды согласно требованиям в области обеспечения безопасности</p> <p>2. В целом имеет навыки выбора методов и/или средств обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды согласно требованиям в области обеспечения безопасности</p> <p>3. Полностью имеет навыки выбора методов и/или средств обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды согласно требованиям в области обеспечения безопасности</p>	Опрос, расчетно-аналитическая работа, тест

## 2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

### 2.1 Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час	
	семестр, курс*	
	очная	
	3 сем.	
<b>1. Контактная работа</b>	<b>28</b>	
<b>1.1. Аудиторные занятия, всего</b>	28	
- лекции	14	
- практические занятия (включая семинары)	6	
- лабораторные работы	8	
<b>1.2. Консультации</b> (в соответствии с учебным планом)	-	
<b>2. Внеаудиторная академическая работа</b>	<b>80</b>	
<b>2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:</b>		
Выполнение и сдача группового задания в виде**		
- расчетно-аналитической работы	10	
<b>2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы</b>	60	
<b>2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям</b>	5	
<b>2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях</b> , проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):	5	
<b>3. Получение зачёта по итогам освоения дисциплины</b>	+	
<b>ОБЩАЯ трудоёмкость дисциплины:</b>	<b>Часы</b>	108
	<b>Зачётные единицы</b>	3
<i>Примечание:</i>		
* – <b>семестр</b> – для очной и очно-заочной формы обучения, <b>курс</b> – для заочной формы обучения;		
** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;		

### 2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупнённые темы раздела	общая	Трудоёмкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.							Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел	
		Контактная работа					ВАРС				
		Аудиторная работа				Консультации (в соответствии с учебным планом)	всего	Фиксированные виды			
		всего	лекции	практические (всех форм)	лабораторные						
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<b>Очная форма обучения</b>											
1	<i>Цель и задачи исследования</i>										
	1.1 Введение. История развития науки о горении	2	2	2	-	-	-	-	-		
2	Горение газов										
	2.1 Элементы термодинамики процессов горения. Расчет равновесных температур и состава продуктов горения. Материальный баланс процессов горения	24	4	2	2	-	-	20	6		
	2.2 Горение углеводородных газов. Воспламенение газов и пределы взрываемости	24	4	2	-	2	-	20	-	опрос расчетно-аналитической работы	УК-8, ОПК-1, ОПК-2
2.3 Нормальное распространение пламени. Принципы сжигания газов. Экологические проблемы	14	4	2	-	2	-	10	-			
3	Горение жидкостей										
	3.1 Распространение горения по жидкостям	16	6	2	2	2	-	10	2		
4	Горение твердых веществ										
	4.1 Распространение горения по твердым веществам и пылевоздушным смесям	14	4	2	-	2	-	0	2		
5	Техногенная опасность и ее предупреждение	14	4	2	2	-	-	10	-		

5.1 Техногенная опасность веществ и материалов. Взрывы и пожары на объектах экономики, оценка взрыво-безопасности. Предотвращение и прекращение горения										
Промежуточная аттестация	+	×	×	×	×	×	×	×	×	зачет
Итого по дисциплине	108	28	14	6	8	-	80	10		

### 3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

#### 3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По трем разделам предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа обучающихся (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает задания и рекомендации.

Для своевременной помощи обучающимся при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение обучающимся всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них;
- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа обучающегося, своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных обучающимся занятиям, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения дисциплины, обучающемуся предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы по всем разделам.

#### 4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 3.

Таблица 3 - Лекционный курс.

№	Тема лекции. Основные вопросы темы		Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения	
			очная форма	заочная форма		
раздела	лекции					
1	2	3	4	5	6	
1	1	<i>Тема: Введение. История развития науки о горении</i>	2			
		1. Цель и задачи дисциплины				
		2. Место и роль дисциплины в подготовке специалистов в области безопасности в техносфере				
		3. Связь дисциплины с другими предметами				
		4. Определения основных понятий и терминов в области горения, взрыва				
5. Виды горения, пожары, взрывы						
2	2	<i>Тема: Горение газов</i>	2			
		1. Элементы термодинамики процессов горения				
		2. Расчет равновесных температур и состава продуктов горения				
	3	3	<i>Тема: Расчет тепловых эффектов горения и объема продуктов горения</i>	2		
			1. Теплота сгорания индивидуальных веществ			
			2. Теплота сгорания сложных веществ			
			3. Теплота сгорания смеси газов			
4	4	<i>Тема: Сжигание топлива</i>	2			
		1. Принципы сжигания газов				
		2. Экологические проблемы				
3	5	<i>Тема: Горение жидкостей</i>	2			
		1. Испарение жидкостей				
		2. Температурные пределы распространения пламени. Температура вспышки, определение и расчет				
		3. Воспламенение и горение жидкостей. Температура воспламенения				
		4. Влияние добавок легколетучих жидкостей на значение показателей пожаровзрывоопасности жидкостей				

		5. Теплообмен. Линейная и массовая скорость выгорания, факторы, на них влияющие			
4	6	<i>Тема: Распространение горения по твердым веществам и пылевоздушным смесям</i>	2		
		1. Состав и свойства твердых горючих веществ (ТГВ)			
		2. Особенности горения целлюлозных, волокнистых и полимерных материалов			
		3. Свойства пылей: дисперсность, химическая активность, адсорбционная способность, склонность к электризации и самовозгоранию			
		4. Общие сведения о механизме воспламенения и перемещения пламени по пылевоздушным смесям			
5	7	<i>Тема: Пожарная опасность веществ и материалов</i>	2		
		1. Пожарная опасность веществ, применяемых в промышленности и сельском хозяйстве			
		2. Понятие и общая методика оценки пожарной опасности веществ и материалов: ГОСТы 12.1.004, 12.1.010 12.1.044.			
		3. Показатели пожаро- и взрывоопасности. взрывчатые вещества и их характеристики			
		4. Понятие о механизме прекращения горения с помощью огнетушащих веществ			
Общая трудоемкость лекционного курса			14		x
Всего лекций по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:		час.
- очная форма обучения		14	- очная/очно-заочная форма обучения		
- заочная форма обучения			- заочная форма обучения		
<i>Примечания:</i>					
- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6;					
- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.					

### 5. Практические занятия по дисциплине и подготовка к ним

Практические занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице 4.

Таблица 4 - Примерный тематический план практических занятий по разделам учебной дисциплины

№	раздела (модуля)	занятия	Тема занятия / Примерные вопросы на обсуждение (для семинарских занятий)	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы**	Связь занятия с ВАРС*
				Очная форма	заочная форма		
1	2		3	4	5	6	7
2	1		<i>Тема семинара: Составление брутто-уравнений химических реакций горения веществ в воздухе</i>	2			УЗ СРС ПР СРС
			1. Составление брутто-уравнений химических реакций веществ в кислороде				
			2. Расчёт теплоты сгорания веществ				
3	2		<i>Тема семинара: Расчет основных показателей пожаровзрывоопасности жидкостей</i>	2			УЗ СРС ПР СРС
			1. Определение температуры вспышки				
			2. Определение температуры воспламенения				
5	3		<i>Тема семинара: Основы расчета параметров пожара и тушения</i>	2			УЗ СРС ПР СРС
			1. Определение адиабатной температуры горения				
			2. Определение температуры взрыва				
Всего практических занятий по дисциплине:			час.	Из них в интерактивной форме:			час.
- очная форма обучения			6	- очная форма обучения			
- заочная форма обучения				- заочная форма обучения			
В том числе в форме семинарских занятий							
- очная форма обучения							
- заочная форма обучения							

\* Условные обозначения:

ОСП – предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; УЗ СРС – на занятии выдается задание на конкретную ВАРС; ПР СРС – занятие содержательно базируется на результатах выполнения обучающимся конкретной ВАРС.

Примечания:

- материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6;

- обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.

Таблица 5 - Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам учебной дисциплины

№			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час		Связь с ВАРС		Применяемые интерактивные формы обучения*
раздела	ЛЗ*	ЛР*		очная форма	заочная форма	предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчета о ЛР во внеаудиторное время +/-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	1	1	Приборы для определения давления	2		+	+	
	2	2	Приборы для определения температуры	2		+	+	
	3	3	Определение теплоемкости воздуха	2		+	+	
3	4	4	Определение температуры самовоспламенения в гомологических рядах	2		+	+	
Итого ЛР			Общая трудоемкость ЛР	8			х	
<p><i>Примечания:</i></p> <p>- материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6;</p> <p>- обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.</p>								

Подготовка обучающихся к практическим занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На практических занятиях осуществляется входной и текущий аудиторный контроль в виде опроса, по основным понятиям дисциплины.

Подготовка к практическим занятиям подразумевает выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия.

Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине, внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

## 6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные и практические занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по теме прежде всего предполагает ее изучение по учебнику или пособию. Следует обратить внимание на то, что в любой теории, есть либо неубедительные, либо чересчур абстрактные, либо сомнительные положения. Поэтому необходимо вырабатывать самостоятельные суждения, дополняя их аргументацией, что и следует демонстрировать на семинарах. Для выработки самостоятельного суждения важным является умение работать с научной литературой. Поэтому работа по теме кроме ее изучения по учебнику, пособию предполагает также поиск по теме научных статей в научных журналах. Такими журналами являются: Вопросы правоведения, Экономика и право др. Выбор статьи, относящейся к теме, лучше делать по последним в году номерам, где приводится перечень статей, опубликованных за год.

Самостоятельная подготовка предполагает использование ряда методов.

1. Конспектирование. Конспектирование позволяет выделить главное в изучаемом материале и выразить свое отношение к рассматриваемой автором проблеме.

Техника записей в конспекте индивидуальна, но есть ряд правил, которые могут принести пользу его составителю: начиная конспект, следует записать автора изучаемого произведения, его название, источник, где оно опубликовано, год издания. Порядок конспектирования:

- внимательное чтение текста;
- поиск в тексте ответов на поставленные в изучаемой теме вопросы;
- краткое, но четкое и понятное изложение текста;
- выделение в записи наиболее значимых мест;
- запись на полях возникающих вопросов, понятий, категорий и своих мыслей.

2. Записи в форме тезисов, планов, аннотаций, формулировок определений. Все перечисленные формы помогают быстрой ориентации в подготовленном материале, подборе аргументов в пользу или против какого-либо утверждения.

3. Словарь понятий и категорий. Составление словаря помогает быстрее осваивать новые понятия и категории, увереннее ими оперировать. Подобный словарь следует вести четко, разборчиво, чтобы удобно было им пользоваться. Из приведенного в УМК глоссария нужно к каждому семинару

выбирать понятия, относящиеся к изучаемой теме, объединять их логической схемой в соответствии с вопросами семинарского занятия.

### **Раздел 1. Цель и задачи дисциплины**

Цель, предмет и задачи дисциплины. Место и роль дисциплины в подготовке специалистов в области безопасности в техносфере. История развития науки о горении. Связь дисциплины с другими предметами. Определение основных понятий и терминов в области горения и взрыва. Виды горения и взрывов.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Назовите цель изучения дисциплины.
2. Назовите предмет изучения дисциплины.
3. Назовите задачи решаемые дисциплиной.
4. Объясните предпосылки теории флогистона.
5. Какие законы были открыты по теории флогистона?
6. Какой недостаток был в теории флогистона?
7. Что открыл Лавуазье?
8. Назовите учёных, внёсших существенный вклад в теорию горения и взрыва.
9. Какое горение называют пожаром.
10. Объясните вклад Н.Н. Семёнова в развитие теории горения.

### **Раздел 2. Горение газов**

Элементы термодинамики процессов горения. Расчёт равновесных температур и состава продуктов горения. Материальный баланс процессов горения. Горение углеводородных газов. Воспламенение газов и пределы взрываемости. Нормальное распространение пламени.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что называют давлением горения?
2. Температура горения».
3. Какие параметры определяют процесс горения?
4. Дайте определение показателю – температура горения.
5. Какая температура горения называется теоретической?
6. Какая температура горения называется действительной?
7. Напишите уравнение 1-го закона термодинамики.
8. Объясните, как составляются уравнения химической реакции?
9. Чем отличается уравнение химической реакции от уравнения материального баланса?
10. Что подразумевают под понятием нижний концентрационный предел горения?
11. Что подразумевают под понятием верхний концентрационный предел горения?
12. Какой основной вывод следует из второго закона термодинамики?
13. Напишите формулу для определения нижнего и верхнего концентрационных пределов распространения пламени.
14. Что подразумевают под понятием нижний температурный предел распространения пламени?
15. Что подразумевают под понятием верхний температурный предел распространения пламени?
16. Что не учитывается в теоретических циклах двигателей внутреннего сгорания?
17. Какое распространение пламени называется нормальным?

### **Раздел 3. Распространение горения по жидкостям**

Испарение жидкостей. Скорость испарения, факторы, влияющие на скорость испарения. Насыщенный, ненасыщенный пар. Методы определения давления насыщенных паров. Температурные пределы распространения пламени жидкостей, их практическое значение. Определение и расчёт температурных пределов распространения пламени. Температура вспышки, определение и расчёт. Температура воспламенения. Влияние добавок легколетучих жидкостей на значение показателей пожаровзрывоопасности жидкостей. Воспламенение и горение жидкостей. Линейная и массовая скорость выгорания, факторы, на них влияющие.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Какой процесс называется испарением жидкостей?
2. Скорость испарения, какие факторы влияют на скорость испарения?
3. Какой пар называется насыщенным?
4. Какой пар называется ненасыщенным?
5. Какие методы используются для определения давления насыщенных паров?
6. Температурные пределы распространения пламени.
7. В чём заключается практическое значение температурных пределов распространения пламени?
8. Что называют температурой вспышки?
9. Как влияют добавки легколетучих жидкостей на значение показателей пожаровзрывоопасности?
10. Опишите механизм воспламенения и горения жидкостей.
11. Объясните понятие линейной скорости выгорания и влияние на неё различных факторов?



12. Объясните понятие массовой скорости выгорания и влияние на неё различных факторов?

#### **Раздел 4. Горение твёрдых веществ**

Особенности горения твёрдых веществ. Воспламенение твёрдых веществ. Распространение горения по твёрдым веществам. Распространение пламени по пылевоздушным смесям. Условия, необходимые для горения. Влияние соотношения компонентов горения на скорость горения.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Какие процессы предшествуют горению твёрдых веществ?
2. Какие продукты сгорания образуются при полном сгорании твёрдых веществ?
3. В каком случае скорость горения выше в кислороде или в воздухе?
4. Как различают горение по агрегатному состоянию?
5. Какой режим распространения пламени присущ горению твёрдых веществ?
6. Какое горение называется нормальным?
7. Как изменяется скорость горения при измельчении твёрдых веществ?
8. Как влияет состав твёрдых горючих веществ на процесс горения?
9. Какие твёрдые горючие вещества относятся к органическим?
10. Какие твёрдые вещества относятся к неорганическим?
11. Какой принцип действия при горении твёрдых веществ?
12. Какие зоны выделяются при распространении волны горения по твёрдым материалам?

#### **Раздел 5. Техногенная опасность и её предупреждение**

Строение и классификация органических веществ. Техногенная опасность веществ и материалов. Взрывы и пожары на объектах экономики. Оценка взрывобезопасности. Предотвращение и прекращение огня. Показатели пожаро- и взрывоопасности. Взрывчатые вещества и их характеристики. Основы прекращения горения.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Как классифицируются горючие вещества?
2. В чём заключается техногенная опасность веществ и материалов?
3. В каких условиях возникает детонационное горение?
4. Какая скорость распространения пламени при детонационном горении?
5. Что называют ударной волной?
6. Типы взрывов.
7. Чем может быть вызван взрыв?
8. В каких материалах содержится больше углерода в полимерах или древесине?
9. В чём заключается пожароопасность веществ и материалов?
10. Показатели взрыво-пожароопасности веществ разных агрегатных состояний.
11. Как классифицируются установки водяного пожаротушения?
12. В каких случаях для тушения пожара используют пар?
13. В каких случаях для прекращения горения можно использовать пены?
14. Выполните классификацию пен, используемых для прекращения горения.

#### **Процедура оценивания**

После изучения каждого раздела проводится рубежный контроль. Рубежный контроль осуществляется с целью определения качества проведения образовательных услуг по дисциплине, для оценки степени достижения обучающимися состояния, определяемого целевыми установками дисциплины, а также для формирования корректирующих мероприятий. Рубежный контроль осуществляется по разделам дисциплины в соответствии с планом. Рубежный контроль состоит из выполнения заданий на практических и семинарских занятиях и выполнения тестов по разделам дисциплины.

#### **Шкала и критерии оценивания**

*Оценку «отлично»* выставляют студенту, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Студенту необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала. Студент должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

*Оценку «хорошо»* заслуживает студент, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и по существу излагающий его. Необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

*Оценку «удовлетворительно»* получает студент, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы студентом допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

*Оценка «неудовлетворительно»* говорит о том, что студент не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

## 7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС

### 7.1. Рекомендации по самостоятельному изучению тем

#### ВОПРОСЫ

##### для самостоятельного изучения темы

#### «Элементы термодинамики процессов горения. Расчет равновесных температур и состава продуктов горения. Материальный баланс процессов горения»

- 1) Приведите методику составления уравнений реакций горения в кислороде и в воздухе.
- 2) Приведите алгоритм расчета молей (киломолей) исходных веществ и продуктов реакции по уравнению реакции горения.
- 3) Приведите алгоритм расчета объема воздуха, необходимого для горения газовой смеси.

#### ВОПРОСЫ

##### для самостоятельного изучения темы

#### «Горение углеводородных газов. Воспламенение газов и пределы взрываемости»

- 1) Составить уравнения реакции горения в кислороде и в воздухе данного вещества.
- 2) Определить, сколько молей исходных веществ участвовало в реакции и сколько молей продуктов горения образовалось при полном сгорании вещества.
- 3) Дайте определение нижнему и верхнему концентрационным пределам распространения пламени (воспламенения).

#### ВОПРОСЫ

##### для самостоятельного изучения темы

#### «Нормальное распространение пламени. Принципы сжигания газов. Экологические проблемы»

- 1) Приведите алгоритм расчета концентрационных пределов распространения пламени (КПР) по аппроксимационной формуле.
- 2) Приведите методику расчета КПР газовой смеси.
- 3) Приведите методику расчета КПР при повышенных температурах.

#### ВОПРОСЫ

##### для самостоятельного изучения темы

#### «Распространение горения по жидкостям»

- 1) Приведите методику расчета температурных пределов распространения пламени по структурной формуле вещества.
- 2) Приведите методику расчета скорости испарения и массы испарившейся жидкости.
- 3) Приведите методику расчета температуры вспышки и температуры воспламенения по структурной формуле.

#### ВОПРОСЫ

##### для самостоятельного изучения темы

#### «Распространение горения по твердым веществам и пылевоздушным смесям»

- 1) Приведите методику расчета избыточного давления взрыва индивидуальных веществ.
- 2) Приведите методику расчета размеров зон, ограниченных НКПР газов и паров.
- 3) Приведите методику расчета безопасных концентраций газов и паров с использованием коэффициентов безопасности.

#### Общий алгоритм самостоятельного изучения темы

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3) Выбрать форму отчетности конспектов (план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
4) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
6) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

### 7.1.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ самостоятельного изучения темы

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся оформил отчетный материал в виде доклада на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде доклада на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

## 8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы

### 8.1 Вопросы для входного контроля

#### Задание 1

1. Что называется удельной теплоёмкостью вещества. Какими единицами она измеряется в системе СИ?
2. Внутренняя энергия вещества....
3. Из каких газов состоит воздух?
4. Что такое мольная доля вещества?

#### Задание 2

1. Чем отличается формула количества теплоты, необходимой для нагревания тела от формулы количества теплоты, отдаваемой телом при остывании?
2. Из каких элементов состоят газы?
3. Сущность закона Авогадро?
4. Какая реакция называется окислительно-восстановительной?

#### Задание 3

1. Что выделяется при горении веществ?
2. Возможно ли горение веществ в вакууме?
3. Кто из русских учёных внёс большой вклад в теорию горения и взрыва?
4. Как Вы понимаете такое явление как пожар?

#### Задание 4

1. Что называется теплотворной способностью топлива и в каких единицах она измеряется?
2. Что такое тепловой баланс?
3. Как Вы понимаете такое явление как взрыв?
4. К каким последствиям приводит пожар?

#### Задание 5

1. Как можно определить количество теплоты, получаемой от сжигания топлива?
2. В каких отраслях промышленности используют явление горения?
3. Что необходимо для возникновения горения?
4. Горят ли металлы?

#### Задание 6

1. Какое явление называется парообразованием?
2. Составьте уравнение реакции водорода и кислорода.
3. Определите необходимое количество молей кислорода для полного сгорания 1 моля водорода.
4. Определите необходимое количество  $m^3$  кислорода для полного сгорания 1 моля водорода.

#### Задание 7

1. В чём сущность использования горения для выплавки металлов?
2. Составьте уравнение реакции хлора и кислорода.
3. Определите необходимое количество молей кислорода для полного сгорания 1 моля хлора.
4. Определите необходимое количество  $m^3$  кислорода для полного сгорания 1 моля хлора

#### Задание 8

1. Какими способами можно обратить ненасыщенный пар в насыщенный, а последний – в жидкость?
2. Что такое диссоциация молекул?
3. Как определяется температура согласно молекулярно-кинетической теории газов?
4. Из каких компонентов состоит горючее вещество?

#### Задание 9

1. Что называется абсолютной, относительной влажностью? Что называется точкой росы?
2. Напишите формулу для определения количества теплоты, необходимой для нагревания тела от начальной температуры до конечной.
3. Какой химический элемент преобладает в горючем веществе?
4. Как классифицируются газы?

#### Задание 10

1. Какой пар называется влажным? Назовите основные характеристики влажного пара.
2. Как выравнивается количество элементов в левой и правой частях уравнения реакции?
3. К чему может привести неорганизованное сгорание?

4. Какой ущерб приносит пожар народному хозяйству?

#### **Задание 11**

1. Зависит ли давление ненасыщенного пара от температуры и объёма?
2. Что называют концентрацией вещества?
3. Что содержит уголь кроме горючих элементов?
4. Как влияет наличие серы в горючем веществе на процесс горения?

#### **Задание 12**

1. Дайте определение плотности и удельного объёма вещества, как они связаны между собой?
2. Как влияет зола на процесс горения?
3. Какая функция называется экспоненциальной?
4. Что называется производной функции?

#### **Задание 13**

1. Что называется работой? Единицы измерения работы в системе СИ. От каких факторов зависит работа?
2. Как зависит скорость реакции в зависимости от дробления твёрдого вещества?
3. Что такое пыль?
4. В каких случаях может произойти взрыв?

#### **Задание 14**

1. Дайте понятия кинетической и потенциальной энергии. Приведите формулы для их определения. Объясните величины, входящие в зависимости. Единицы измерения энергии в СИ?
2. Найдите градиент функции в точке  $M(1;2)$ .
3. Какие последствия взрыва Вы знаете?
4. Что сопровождает взрыв?

### **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы входного контроля**

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если вопрос раскрыт, во время дискуссии высказывается собственная точка зрения на обсуждаемую проблему, демонстрируется способность аргументировать доказываемые положения и выводы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся не способен доказать и аргументировать собственную точку зрения по вопросу, не способен сослаться на мнения ведущих специалистов по обсуждаемой проблеме.

#### **8.2. Текущий контроль успеваемости**

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому обучающийся должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на практических занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

В качестве текущего контроля может быть использован тестовый контроль. Тест состоит из небольшого количества элементарных вопросов по основным разделам дисциплины: неправильные решения разбираются на следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

### **ВОПРОСЫ и ЗАДАЧИ для самоподготовки к семинарским занятиям**

В процессе подготовки к семинарскому занятию обучающийся изучает представленные ниже вопросы по темам. На занятии обучающийся демонстрирует свои знания по изученным вопросам в форме устного ответа. Представляет реферат. Для усвоения материала по теме занятия обучающийся решает задачи.

#### **Общий алгоритм самоподготовки**

#### **Тема 1. Составление брутто-уравнений химических реакций горения веществ в воздухе**

1. Какое уравнение называют брутто-уравнением химической реакции? Что выражает данное уравнение?
2. Что находится в левой части брутто – уравнения, что находится в правой?
3. Объясните последовательность составления брутто – уравнения.
4. Чем отличается брутто-уравнение сгорания вещества в кислороде от уравнения материально-го баланса сгорания вещества в воздухе?
5. Составьте брутто-уравнение сгорания этана в кислороде.
6. Составьте уравнение материального баланса этана.
7. Определите необходимое количество кислорода (моль) для сгорания 1 моля этана.
8. Определите необходимое количество воздуха (моль) для сгорания 1 моля этана.

## Тема 2. Расчет основных показателей пожаровзрывоопасности жидкостей

1. Дайте определение понятию «пожароопасность»
2. Как определяются противопожарные свойства веществ?
3. Какими показателями определяется пожаро – и взрывоопасность веществ?
4. Дайте определение термину «горючесть»?
5. Как делятся вещества по горючести?
6. Какие вещества относят к негорючим?
7. Какие вещества относят к трудногорючим?
8. Какие вещества относятся к легковоспламеняемым?
9. Какие вещества относят к средневоспламеняемым?
10. Какие вещества относят к трудновоспламеняемым?
11. Какие вещества более пожароопасны жидкости или твёрдые вещества?

## Тема 3. Основы расчета параметров пожара и тушения

1. Напишите формулу для ориентировочной оценки продолжительности пожара.
2. От каких факторов зависит продолжительность пожара?
3. По какой формуле определяется удельная теплота пожара?
4. На какие группы делятся вещества по их опасности в отношении самовозгорания?
5. Назовите критерии пожарной опасности веществ.
6. Опишите методику испытания материалов на пожарную опасность.
7. Классификация огнетушащих средств.

### 8.2.1 Шкала и критерии оценивания самоподготовки по темам семинарских занятий

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками при решении практических задач.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде реферата на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Затрудняется решать практические задачи.

## 9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

<b>9.1. Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:</b>	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
<b>9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины</b>	
<b>Цель промежуточной аттестации -</b>	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.1.1 настоящего документа
<b>Форма промежуточной аттестации -</b>	зачёт
<b>Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса</b>	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины 2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра
<b>Основные условия получения обучающимся зачёта:</b>	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл заключительное тестирование; 3) подготовил полнокомплектное учебное портфолио.

### 9.3. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины

По итогам изучения дисциплины, обучающиеся проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

### 9.3.1 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение.

Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение обучающегося на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

Тестирование проводится в письменной форме (на бумажном носителе). Тест включает в себя 30 вопросов. Время, отводимое на выполнение теста - 30 минут. В каждый вариант теста включаются вопросы в следующем соотношении: закрытые (одиночный выбор) – 25-30%, закрытые (множественный выбор) – 25-30%, открытые – 25-30%, на упорядочение и соответствие – 5-10%

На тестирование выносятся по 10 вопросов из каждого раздела дисциплины.

#### Бланк теста

Образец

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

**Тестирование по итогам освоения дисциплины «Теория горения и взрыва»  
Для обучающихся направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность  
ФИО \_\_\_\_\_ группа \_\_\_\_\_**

Дата \_\_\_\_\_

Уважаемые обучающиеся!

Прежде чем приступить к выполнению заданий внимательно ознакомьтесь с инструкцией:

1. Отвечая на вопрос с выбором правильного ответа, правильный, на ваш взгляд, ответ (ответы) обведите в кружок.
  2. В заданиях открытой формы впишите ответ в пропуск.
  3. В заданиях на соответствие заполните таблицу.
  4. В заданиях на правильную последовательность впишите порядковый номер в квадрат.
  4. Время на выполнение теста – 30 минут
  5. За каждый верный ответ Вы получаете 1 балл, за неверный – 0 баллов. Максимальное количество полученных баллов 30.
- Желаем удачи!

#### Вариант № 1

1. Горение – это:

быстрое окисление, при котором горящее вещество соединяется с кислородом, при этом выделяется энергия в виде ударной волны и света;  
быстрое окисление, при котором горящее вещество соединяется с водородом, при этом выделяется энергия в виде тепла и света;  
+ быстрое окисление, при котором горящее вещество соединяется с кислородом, при этом выделяется энергия в виде тепла и света;  
быстрое окисление, при котором горящее вещество соединяется с углеродом, при этом выделяется энергия в виде тепла и света.

2. Пожар – это:

неконтролируемое горение вне здания, наносящее материальный ущерб и способное вызвать травмы и гибель людей;  
контролируемое горение вне специального очага, наносящее вред и способное вызвать травмы и гибель людей;  
неконтролируемое горение в специальном очаге, наносящее материальный ущерб и способное вызвать травмы и гибель людей;  
+ неконтролируемое горение вне специального очага, наносящее материальный ущерб и способное вызвать травмы и гибель людей.

3. Горение усиливается за счёт:

добавки дефлегматора;  
при понижении температуры;  
+ при повышении температуры;  
при отводе энергии с очага горения.

4. Горение осуществляется при наличии следующих веществ ...

кислород, двуокись углерода CO<sub>2</sub>, теплота;  
кислород, азот, двуокись углерода CO<sub>2</sub>;  
углерод, горючее вещество, теплота

+ кислород, горючее вещество, теплота.

5. Важнейшие сопутствующие физические процессы при горении – это:

+теплоперенос и массоперенос;  
температура и скорость реакции;  
энерговыведение и температура;  
скорость реакции и энерговыведение.

6. Скорость гомогенной реакции – это:

количество вещества, образующегося в результате реакции в единицу времени при постоянном давлении;

+ количество вещества, вступающего в реакцию или образующегося в результате реакции в единицу времени в единице объёма;

количество вещества, эквивалентное стехиометрическому соотношению горючего и окислителя;  
количество вещества, вступающего в реакцию в единицу времени на единицу длины образца.

7. Температура в зоне реакции:

1000 – 1300 К;

1000 – 1200 К;

1000 – 1300 К;

+1500 – 1600 К.

8. Температура в горящем помещении достигает величины ...

400 - 600°C;

100 – 400°C;

+ 600 – 1000°C;

400 – 1000°C.

9. Жизнь незащищённого человека при температуре порядка 2000 С сохраняется не более:

7 минут;

10 минут;

+ 5 минут;

8 минут.

10. Содержание угарного газа CO более 1% в помещении приводит к летальному исходу для людей через:

+2 – 3 минуты;

2 – 4 минуты;

3 – 4 минуты;

3 – 5 минут.

11. В РФ каждый год при пожарах людей гибнет:

6 – 8 тысяч;

+ 8 – 12 тысяч;

8 – 10 тысяч;

7 – 9 тысяч.

12. Взрыв – это:

горение с выделением большого количества лучистой энергии;

+ предельный случай горения – процесс чрезвычайно быстрого выделения большого количества энергии в ограниченном объёме;

горение с выделением большого количества твердых продуктов;

предельный случай горения – процесс чрезвычайно быстрого выделения большого количества энергии в неограниченном объёме.

13. Все вещества, способные взрываться, делятся на:

взрывчатые вещества (ВВ) и детонирующие вещества (ДВ);

+ взрывчатые вещества (ВВ) и взрывоопасные вещества (ВОВ);

взрывчатые вещества (ВВ) и взрывчатые смеси (ВС);

взрывчатые вещества (ВВ) и детонирующие смеси (ДС).

14. Самым безопасным ВВ в технологических процессах является:

гексоген;

пластит;

нитрометан;

+ тринитротолуол (ТНТ);

15. Бризантность ВВ – это:

способность их производить при взрыве местное уплотнение твердых веществ;

+ способность их производить при взрыве местное дробление твердых веществ;

способность их производить при взрыве местное метание твердых веществ;

способность их производить при взрыве местное нагревание твердых веществ;

16. Поражающими факторами при взрывах ВВ являются:

ударная волна, осколки взрыва, магнитное поле и скоростной напор;

+ ударная волна, осколки взрыва и скоростной напор;

осколки взрыва, магнитное и тепловое поле;

ударная волна, скоростной напор, удельный объем и тепловое поле.

17. Ударная волна – это:  
+ область сильно сжатой среды, которая распространяется во все стороны от места взрыва;  
область пониженного давления среды, которая распространяется во все стороны от места взрыва;  
область с высокой концентрацией несгоревших элементов, которая распространяется во все стороны от места взрыва;  
область с низкой скоростью среды, распространяющейся в направлении градиента температур от места взрыва.

18. Ударная волна распространяется в среде:  
с дозвуковой скоростью;  
+ со сверхзвуковой скоростью;  
со звуковой скоростью;  
с гиперзвуковой скоростью.

19. Разрушающее и поражающее действие ударной волны характеризуется...  
избыточным давлением и низкой плотностью;  
избыточным давлением и режимом движения ударной волны;  
+ избыточным давлением и скоростным напором;  
избыточным давлением и скоростью изменения теплового поля.

20. Избыточным давлением ударной волны называют:  
разность между максимальным и минимальным давлением на фронте волны;  
разность между максимальным и средним статистическим давлением на фронте волны;  
разность между максимальным давлением на фронте волны и давлением скоростного напора;  
+ разность между максимальным давлением на фронте волны и атмосферным давлением.

21. Крайне тяжелые поражения (травмы внутренних органов, внутреннее кровотечение, сотрясение мозга, сильные переломы, возможные смертельные исходы) от взрывчатой ударной волны наблюдаются при избыточном давлении (кПа):

20-40

40-60

60-100

+ свыше 100

22. Зоны разрушений от взрыва делят на:  
слабые, средние, сильные, очень сильные;  
слабые, средние, и полные;  
+ слабые, средние, сильные и полные;  
слабые, сильные, очень сильные и полные;

23. Безразмерный показатель экспоненты называется:  
предэкспонентой;  
критерием Зельдовича;  
+ критерием Аррениуса;  
показателем скорости реакции.

24. Критерий Аррениуса выражает:  
чувствительность скорости химической реакции к энергии расщепления атома;  
+ чувствительность скорости химической реакции к изменению температуры;  
порядок химической реакции;  
скорость нарастания химической реакции.

25. Температура воспламенения древесины:  
200-220°C  
+ 280-300°C  
400-420°C  
500-520°C

### 9.3.2 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на тестовые вопросы тестирования по итогам освоения дисциплины

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.

## 10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.



Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в электронной информационно-образовательной среде университета.

<b>ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины</b>	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Девисиллов, В. А. Теория горения и взрыва : учебник / В. А. Девисиллов, Т. И. Дроздова, А. И. Скушеникова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 262 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/7763. - ISBN 978-5-16-010477-5. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1914107">https://znanium.com/catalog/product/1914107</a> – Режим доступа: по подписке.	<a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>
Девисиллов, В. А. Теория горения и взрыва: практикум : учебное пособие / В. А. Девисиллов, Т. И. Дроздова, С. С. Тимофеева ; под общ. ред. В. А. Девисилова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 384 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-006-1. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/product/1950143">https://znanium.ru/catalog/product/1950143</a> – Режим доступа: по подписке.	<a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>
Кудинов, А. А. Горение органического топлива : учебное пособие / А.А. Кудинов. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 390 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/2886. - ISBN 978-5-16-009439-7. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1974344">https://znanium.com/catalog/product/1974344</a> – Режим доступа: по подписке.	<a href="https://znanium.com">https://znanium.com</a>
Теплонасосные установки в отраслях агропромышленного комплекса : учебник / Б. С. Бабакин, А. Э. Суслов, Ю. А. Фатыхов, В. Н. Эрлихман. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1435-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/211418">https://e.lanbook.com/book/211418</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
Замалева, З. Х. Основы гидравлики и теплотехники : учебное пособие для вузов / З. Х. Замалева, В. Н. Посохин, В. М. Чефанов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-507-44674-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/238526">https://e.lanbook.com/book/238526</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
Круглов, Г. А. Теплотехника / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-507-45269-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/263066">https://e.lanbook.com/book/263066</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
Круглов, Г. А. Теплотехника. Практический курс : учебное пособие для вузов / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 192 с. — ISBN 978-5-507-44821-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/247577">https://e.lanbook.com/book/247577</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
Тракторы и сельхозмашины : ежемес. науч.- практ. журн. - М. : Машиностроение, 1930	НСХБ