

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

А.В. Бурмистров

04 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.8 «Теория горения и взрыва»

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль подготовки Безопасность жизнедеятельности в техносфере

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения заочная

Институт, факультет: КМИЦ «Новые технологии»

Кафедра-разработчик рабочей программы КМИЦ «Новые технологии»

Курс, семестр курс – 2, семестр – 3,4

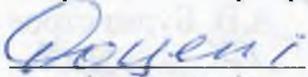
	Часы	Зачетные единицы
Лекции	2	0,05
Практические занятия	6	0,17
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа	60	1,67
Форма аттестации	Зачет, 4	0,11
Всего	72	2,0

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 246 от 21.03.2016 по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность», профиль подготовки «Безопасность жизнедеятельности в техносфере», на основании учебного плана набора обучающихся 2019 года.

Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:


(должность)

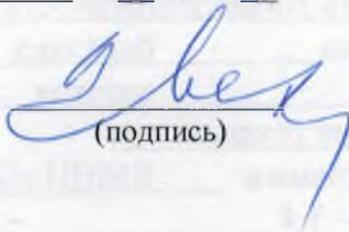

(подпись)


(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании КМИЦ «Новые технологии»,

протокол от «07» 06 2019 г. № 6.

Директор, профессор
(должность)

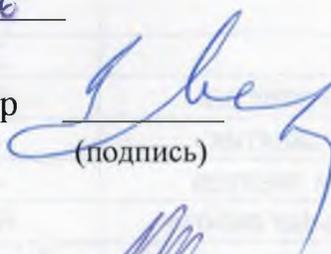

(подпись)

А.Ф. Махоткин
(Ф.И.О)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии КМИЦ «Новые технологии»
от «07» 06 2019 г. № 6

Председатель комиссии, профессор
(должность)


(подпись)

А.Ф. Махоткин
(Ф.И.О)

Начальник УМЦ
(должность)


(подпись)

Л. А. Китаева
(Ф.И.О)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теория горения и взрыва» являются:

а) заложить фундамент научных представлений о горении и взрыве, дать ключ к глубокому пониманию этих явлений.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы (ОП)

Дисциплина Б1.Б.8 «Теория горения и взрыва» относится к базовой части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» набор специальных знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения экспертной, надзорной и инспекционно-аудиторской деятельности.

Для успешного освоения дисциплины Б1.Б.8 «Теория горения и взрыва» бакалавр по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- Б1.Б.7 Физика.

Дисциплина Б1.Б.8 «Теория горения и взрыва» является предшествующей и необходима бакалаврам по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» для успешного усвоения последующих дисциплин:

- Б1.Б.19 Медико-биологические основы безопасности;
- Б1.В.ОД.4 Охрана труда и техника безопасности;
- Б1.В.ОД.11 Системы промышленной безопасности;
- Б1.В.ОД.16 Мониторинг безопасности;
- Б1.В.ОД.17 Безопасность труда;
- Б1.В.ДВ.12.1 Расследование и учет несчастных случаев и профзаболеваний;
- Б1.В.ДВ.12.2 Правовое обеспечение профессиональной деятельности.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Теория горения и взрыва» могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОК–7 — владение культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности;

ПК-16 - способность анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) физико-химическую природу явлений горения и взрыва;
- б) условия распространения пламени и природу пределов;
- в) условия самовоспламенения, самовозгорания и зажигания;
- г) условия перехода нормального горения во взрыв;
- д) механизм распространения пламени по поверхности жидкостей и твердых горючих материалов, механизм их выгорания.

2) Уметь:

- а) рассчитывать объем и состав продуктов горения, теплоту сгорания и температуру горения;
- б) определять основные показатели пожарной опасности веществ и материалов;
- в) проводить анализ параметров горения в зависимости от различных факторов.
- 3) Владеть:
- а) методами стандартных испытаний по определению показателей взрывопожароопасности веществ и материалов;
- б) методами расчета объема и состава продуктов горения, теплоты и температуры горения.

4. Структура и содержание дисциплины «Теория горения и взрыва»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Курс	Виды учебной работы (в часах)				Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Семинар (практическое занятие)	Лабораторные работы	СРС		
1	Введение. Горение	2	0,5	-	-	7	При проведении лекционных занятий используется проектор и ноутбук	Реферат
2	Взрыв и детонация	2	0,5	2	-	17	При проведении лекционных и практических занятий используется проектор и ноутбук	Практическая работа
3	Расчетные и экспериментальные методы	2	0,5	2	-	18	При проведении лекционных и практических занятий используется проектор и ноутбук	Практическая работа
4	Предупреждение взрывов	2	0,5	2	-	18	При проведении лекционных занятий используется проектор и ноутбук	Практическая работа, контрольная работа
	ИТОГО:		2	6	-	60		Зачет (4)

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
-------	-------------------	------	--------------------------	--------------------	-------------------------

1	Введение. Горение	0,5	<p>1. Введение.</p> <p>2. Физико-химические основы процессов горения.</p> <p>3. Условия возникновения и развития процессов горения.</p> <p>4. Распространение процессов горения.</p>	<p>1. Предмет дисциплины, её цели и задачи. Содержание дисциплины и её связь с другими дисциплинами специальности. Научно-технический прогресс и состояние взрыво- и пожаробезопасности техносферы. Роль дисциплины в обеспечении своевременного и обоснованного прогнозирования потенциальной взрыво- и пожароопасности веществ и материалов, технологических процессов и производств. Использование процессов горения и взрыва в современных технологиях. Характеристика проблем, возникающих при горении различных веществ.</p> <p>2. Общее представление о механизме горения. Основные параметры, виды и режимы горения. Описание процессов горения с позиций молекулярно-кинетической теории газов. Материальный и тепловой балансы процесса горения. Характеристика воздуха как окислительной среды, необходимой для осуществления процессов горения. Характеристика продуктов горения. Теплота и температура горения. Показатели взрыво- и пожароопасности веществ и материалов (стандартные и нестандартные).</p> <p>3. Воспламенение как начало процесса горения. Теория цепного самовоспламенения горючих веществ. Теория теплового самовоспламенения горючих веществ. Температура самовоспламенения. Граничные условия самовоспламенения по температуре, концентрациям реагирующих компонентов, давлению и др. параметрам. Зависимость температуры самовоспламенения от химических свойств горючих веществ и наличия катализаторов. Методы расчёта температуры самовоспламенения. Самовозгорание веществ и материалов. Зажигание газовых, парогазовых и конденсированных веществ.</p>	ОК-7; ПК-16
---	----------------------	-----	--	--	-------------

				<p>Зажигание от теплового источника, электрической искры и в результате фрикционного трения. Концентрационные пределы воспламенения. Пределы воспламенения по давлению.</p> <p>4. Кинетическое и диффузионное горение газовых смесей. Распространение пламени в турбулентном потоке газовых смесей. Воспламенение и горение жидкостей. Распространение пламени по поверхности жидкости. Выгорание жидкости. Воспламенение и горение твёрдых горючих веществ. Термическое разложение твёрдых материалов. Горение конденсированных ВВ. Механизм распространения пламени по поверхности твёрдых веществ. Механизм выгорания твёрдых веществ. Горение пылевоздушных смесей.</p>	
2	Взрыв и детонация	0,5	<p>1. Виды и особенности взрывов</p> <p>2. Взрывы конденсированных взрывчатых веществ</p> <p>3. Особенности взрыва смесей горючих паров, газов и пыли</p>	<p>1. Виды физических взрывов. Взрывы от преобразования кинетической энергии движущихся тел, разряда электрического напряжения, высвобождения потенциальной энергии сжатых газов и жидкостей, при перемешивании раскаленных тел с жидкостями. Параметры воздушных ударных волн взрывов. Расчет избыточного давления, удельного импульса, длительности фазы сжатия. Особенности возникновения и развития процесса детонации, его параметры</p> <p>2. Общее представление о механизме распространения детонации в конденсированных ВВ. Классификация взрывчатых веществ. Особенности индивидуальных взрывчатых веществ и взрывчатых составов. Режимы взрывчатых превращений. Особенности нормального горения, конвективного горения, низкоскоростной детонации и нормальной детонации. Тепловые эффекты взрывчатых превращений. Кислородный баланс и кислородный коэффициент взрывчатых веществ. Уравнения реакции взрывчатого</p>	ОК-7; ПК-16

				<p>разложения конденсированных взрывчатых веществ. Гидродинамическая теория детонации. Влияние различных факторов на скорость детонации. Фугасность, бризантность и метательная способность взрывчатых веществ. Концепция горячих точек Бодена-Иоффе.</p> <p>3. Свойства горючих газов, источники их выделения. Предприятия, на которых возможно образование опасных концентраций газов. Нижние и верхние концентрационные пределы взрываемости различных горючих газов. Источники выделения горючей пыли. Причины и особенности воспламенения горючих газов и пыли. Треугольник взрываемости горючих газов. Режимы воспламенения газопылевоздушных смесей. Способы предотвращения образования взрывоопасных скоплений горючих газов и пыли.</p>	
3	Расчетные и экспериментальные методы	0,5	1. Методы расчетной и экспериментальной оценки опасных факторов горения и взрыва	<p>1. Расчетные методы оценки стандартных показателей горения, взрыва и детонации. Температура вспышки и воспламенения. Температурные и концентрационные пределы воспламенения, нормальная скорость горения, скорость детонации, параметры воздушной ударной волны. Современные методы исследования процессов горения, перехода горения во взрыв, детонации (экспериментальные установки: бомба высокого давления, ударные трубы и другие) и слабым ударным волнам. Оценка тротилового эквивалента.</p>	ОК-7; ПК-16
4	Предупреждение взрывов	0,5	1. Предотвращение и нейтрализация взрывных процессов	<p>1. Контроль содержания горючих газов и пыли в воздухе. Особенности газового и пылевого режимов производственных объектах. Средства локализации и нейтрализации взрывов на предприятиях. Флегматизаторы горючих смесей. Свойства ингибиторов, особенности их применения для предотвращения и нейтрализации взрывов.</p>	ОК-7; ПК-16

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
2	Взрыв и детонация	2	1. Методы расчёта температуры самовоспламенения 2. Классификация взрывчатых веществ. 3. Свойства горючих газов, источники их выделения.	1. Методы расчёта температуры самовоспламенения 2. Классификация взрывчатых веществ. 3. Свойства горючих газов, источники их выделения.	ОК-7; ПК-16
3	Расчетные и экспериментальные методы	2	1. Расчетные методы оценки стандартных показателей горения, взрыва и детонации.	1. Расчетные методы оценки стандартных показателей горения, взрыва и детонации.	ОК-7; ПК-16
4	Предупреждение взрывов	2	1. Средства локализации и нейтрализации взрывов на предприятиях	1. Средства локализации и нейтрализации взрывов на предприятиях	ОК-7; ПК-16

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом).

Учебным планом по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» не предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Теория горения и взрыва».

8. Самостоятельная работа бакалавра

Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
Горение	7	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников.	ОК-7; ПК-16
Взрыв и детонация	17	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Подготовка к практическому занятию	ОК-7; ПК-16
Расчетные и экспериментальные методы	18	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Подготовка к практическому занятию	ОК-7; ПК-16
Предупреждение взрывов	18	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Подготовка к практическому занятию.	ОК-7; ПК-16

		Подготовка к контрольной работе	
--	--	---------------------------------	--

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Теория горения и взрыва» используется балльно-рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в Положении ФГБОУ ВО «КНИТУ» от 04.09.2017 "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса".

По дисциплине предусмотрено выполнение практических работ, контрольной работы. За все эти виды работ студент может набрать 100 баллов, которые входят в семестровую составляющую, которые распределяются по возможности равномерно по всему семестру. Максимальное количество баллов за семестр – 100. Минимальное количество баллов – 60.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
Контрольная работа	1	18	30
Практическая работа	3	9*3=27	15*3=45
Реферат	1	15	25
Итого:		60	100

После окончания семестра обучающийся, набравший менее 60 баллов, считается неуспевающим, не получившим зачет.

Пересчет итоговой суммы баллов за семестр, где предусмотрен зачет, в традиционную и международную оценку

<i>Оценка</i>	<i>Итоговая сумма баллов</i>	<i>Оценка (ECTS)</i>
5 (отлично)	87-100	A (отлично)
4 (хорошо)	83-86	B (очень хорошо)
	78-82	C (хорошо)
	74-77	
3 (удовлетворительно)	68-73	D (удовлетворительно)
	60-67	
2 (неудовлетворительно), (не сдача)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

Возможна дополнительная сдача (пересдача) контрольных точек в дополнительные сроки, согласованные с деканатом.

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) «Теория горения и взрыва»

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Теория горения и взрыва» в качестве основных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Теория горения и взрыва: учебное пособие для академического бакалавриата / П. П. Кукин [и др.]. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 346 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04532-1.	ЭБС «Юрайт» http://www.biblio-online.ru/bcode/431935 доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ
1. Девисилов, В. А. Теория горения и взрыва: учебник / В.А. Девисилов, Т.И. Дроздова, А.И. Скушникова. — Москва: ИНФРА-М, 2018. — 262 с.	ЭБС «ZNANIUM.COM» https://new.znanium.com/catalog/product/970033 доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ
2. Теория горения и взрыва: практикум: [16+] / сост. А.Ю. Даржания, О.В. Клименко; Министерство образования и науки РФ, Северо-Кавказский федеральный университет. — Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018. — 107 с.: ил.	ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562581 доступ из любой точки интернет после регистрации с IP адресов КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Теория горения и взрыва: высокоэнергетические материалы: учебное пособие для вузов / В. В. Андреев, А. В. Гуськов, К. Е. Милевский, Е. Ю. Слесарева. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 325 с.	ЭБС «Юрайт» http://www.biblio-online.ru/bcode/437947 доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ
2. Теория горения и взрыва: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / А. В. Тотай [и др.]. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 254 с.	ЭБС «Юрайт» http://www.biblio-online.ru/bcode/432006 доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ
3. Горев, В. А. Теория горения и взрыва: учебное пособие / В. А. Горев. — Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. — 200 с. — ISBN 2227-8397.	ЭБС «IPR BOOKS» http://www.iprbookshop.ru/16330.html доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Теория горения и взрыва» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <https://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «ЮРАЙТ» – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/>
3. ЭБС «ZNANIUM.COM» – Режим доступа: <https://new.znanium.com>
4. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPR BOOKS» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

10.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<i>Название</i>	<i>Краткое описание</i>	<i>Режим доступа</i>
Knovel (Elsevier)	Электронная база данных для поиска инженерной информации и поддержки принятия инженерных решений	https://app.knovel.com
Ростехнадзор	Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору	http://www.gosnadzor.ru/

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



Усольцева И.И.

11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используется:

- учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (парты, стулья, доска настенная учебная);

- учебная аудитория для проведения практических занятий (парты, стулья, доска настенная учебная, проектор, ноутбук);

- помещение для самостоятельной работы: г. Казань, ул. Сибирский тракт, д. 12, этаж 2, Д-122а (читальный зал №2) УНИЦ КНИТУ (комплект учебной мебели, персональные компьютеры (8 шт.) с выходом в интернет);

- учебная аудитория для проведения экзамена (парты, стулья, доска настенная учебная).

Лицензированное, свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Теория горения и взрыва»:

- MS Office 2010-2016 Standard от 08.11.2016 No 16/2189/Б;

- Linux GNU General Public License.

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий по дисциплине, проводимых в интерактивных формах, составляет 2 часа, из них: 2 часа – практические занятия.

В случае возникновения вопросов при подготовке практических работ, контрольной работе внеаудиторных часов студент может обратиться к преподавателю удаленно по электронной почте.