

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский  
технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу  
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060  
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова  
Дата 07.06.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «ТЕОРИЯ ДЕТОНАЦИИ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ»

Специальность:	21.05.04 Горное дело
Специализация:	Взрывное дело
Квалификация выпускника:	Горный инженер (специалист)
Форма обучения:	Очная
Институт:	Инженерный химико-технологический институт
Факультет:	Факультет энергонасыщенных материалов и изделий
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Технология твердых химических веществ»
Курс; семестр	4; 7

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	18	0,5
Лабораторная работа	36	1
Контроль самостоятельной работы	27	0,75
Самостоятельная работа	36	1
Форма аттестации: Экзамен (7 сем)	27	0,75
Всего	144	4

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 987 от 12.08.2020) по специальности 21.05.04 Горное дело для специализации «Взрывное дело» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Старший преподаватель

В.Н. Александров

---

### **СОГЛАСОВАНО**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технология твердых химических веществ», протокол от 19.05.2021 г. № 7.

Заведующий кафедрой *Согласовано* В.Я. Базотов

### **УТВЕРЖДЕНО**

Начальник центра УМЦ

*Утверждаю*

Л.А. Китаева

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Теория детонации взрывчатых веществ» являются:

- а) дать будущему специалисту знания о взрывчато-энергетических свойствах взрывчатых веществ (ВВ), используемых в горном деле и различных отраслях народного хозяйства, механизмах их взрывчатого превращения, методах математического моделирования составов, а также особенностях действия взрыва на окружающую среду;
- б) формирование знаний, умений, навыков безопасного обращения с ВВ в процессе их эксплуатации;
- в) обучить способам и методам определения основных взрывчато-энергетических характеристик ВВ.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Теория детонации взрывчатых веществ» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по специализации «Взрывное дело» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Теория детонации взрывчатых веществ» обучающийся по специальности 21.05.04 «Горное дело» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Высшая математика
2. Горные машины и оборудование
3. Строительная геотехнология
4. Химия взрывчатых веществ

Дисциплина «Теория детонации взрывчатых веществ» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Аэрология горных предприятий
2. Основы проектной деятельности
3. Производственная практика (производственно-технологическая практика )

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

**ПК-2 Способен применять знания о современном ассортименте, составе, свойствах, технологии производства и областях применения промышленных взрывчатых материалов, оборудования и приборов взрывного дела, допущенных к применению в Российской Федерации, основных физико-технических и технологических свойств минерального сырья и вмещающих пород, характеристик состояния породных массивов, объектов строительства и реконструкции для выбора и проектирования рациональных технологических, эксплуатационных и безопасных параметров ведения буровзрывных работ**

ПК-2.1. Знает современный ассортимент, состав, свойства, технологии производства и области применения промышленных взрывчатых материалов, оборудование и приборы взрывного дела, теорию детонации взрывчатых веществ; основные физико-технические и технологические свойства минерального сырья и вмещающих пород, классификацию горных пород и строительных материалов; физику разрушения горных пород и других твердых сред при бурении и взрывании; технику и технологию приготовления и подготовки промышленных взрывчатых веществ на предприятиях, на стационарных пунктах или в зарядных машинах; технологии применения конверсионных взрывчатых материалов из утилизированных боеприпасов, как самостоятельных, так и компонентов в составе промышленных взрывчатых материалов

ПК-2.2. Умеет обосновано выбирать необходимый для конкретных условий ассортимент промышленных взрывчатых материалов, средства и способы инициирования зарядов взрывчатых веществ, оборудование и технологию приготовления взрывчатых веществ; обоснованно выбирать технологию производства взрывных работ на горных и промышленных объектах, обеспечивающую требуемое качество, высокие технико-экономические показатели и безопасность взрывных работ

ПК-2.3. Владеет современными методиками и навыками работы с приборами для исследований свойств промышленных взрывчатых материалов и процессов взрывного разрушения горных пород; навыками

проектирования параметров буровзрывных работ

**ПК-6 Способен использовать математические, естественно-научные, и инженерные знания для решения задач профессиональной деятельности**

ПК-6.1. Знает фундаментальные законы и понятия математических, естественно-научных и инженерных знаний, теоретические и экспериментальные методы решения профессиональных задач, основы проектирования технических объектов.

ПК-6.2. Умеет самостоятельно осваивать понятия и законы математических, естественно-научных и инженерных знаний, теоретические и экспериментальные методы решения профессиональных задач

ПК-6.3. Владеет навыками планирования и постановки научного эксперимента, применения законов математических, естественнонаучных и инженерных знаний, теоретических и экспериментальных методов решения профессиональных задач.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**Знать:**

- факторы, влияющие на скорость и критический диаметр детонации ВВ;
- термодинамику и термохимию быстропротекающих процессов;
- состав и объем продуктов взрыва ВВ и их действие на окружающую среду;
- основные формы работы и действие взрыва на расстоянии.
- классификацию ВВ;
- основные формы химического превращения ВВ;
- процессы, протекающие при медленном химическом превращении и горении ВВ;
- условия протекания химической реакции в форме взрыва;
- условия возбуждения горения и детонации ВВ;
- механизм распространения детонации в конденсированных ВВ;

**Уметь:**

- классифицировать ВВ по физическому состоянию, составу, способу возбуждения взрывчатого превращения и рассчитать параметры взрывчатого превращения ВВ;
- рассчитать воздействие взрыва на окружающую среду.

**Владеть:**

- навыками работы на ЭВМ при расчете задач физики и механики взрыва.
- современными методами и приборами научных исследований в области физики взрыва промышленных ВВ;

**4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации	
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1.	Общая характеристика взрывчатых систем и классификация ВВ	7	2				3	4	Собеседование
2.	Кинетика химических процессов и микрокинетика разложения ВВ.	7	2				3	4	
3.	Горение взрывчатых систем	7	2				3	4	
4.	Детонация взрывчатых систем.	7	4			8	5	4	Лабораторная работа; Собеседование
5.	Чувствительность ВВ к внешним воздействиям.	7	4			8	5	5	
6.	Термохимия и термодинамика взрывных процессов	7	2			4	4	9	
7.	Формы работы взрыва и методы их определения	7	2			16	4	6	Лабораторная работа; Собеседование; Экзамен
	<b>Итого по семестру</b>	<b>7</b>	<b>18</b>			<b>36</b>	<b>27</b>	<b>36</b>	<b>Экзамен</b>

### 5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Общая характеристика взрывчатых систем и классификация ВВ	2	Область и условия применения ВВ. Общая характеристика взрывчатых систем.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-6.1 ПК-6.2
2.	Кинетика химических процессов и микрокинетика разложения ВВ.	2	Кинетика химических процессов и макрокинетика разложения ВВ.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-6.1 ПК-6.2
3.	Горение взрывчатых систем	2	Горение взрывчатых систем	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-6.1 ПК-6.2
4.	Детонация взрывчатых систем.	4	Детонация взрывчатых систем	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-6.1 ПК-6.2
5.	Чувствительность ВВ к внешним воздействиям.	4	Чувствительность ВВ к внешним воздействиям	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-6.1 ПК-6.2
6.	Термохимия и термодинамика взрывных	2	Термохимия и термодинамика	ПК-2.1

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
	процессов		взрывных процессов.	ПК-2.2 ПК-6.1 ПК-6.2
7.	Формы работы взрыва и методы их определения	2	Формы работы взрыва и методы их определения.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-6.1 ПК-6.2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>18</b>		

## 6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

## 7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Детонация взрывчатых систем.	4	Определение критического диаметра ВВ методом конического заряда.	ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.2 ПК-6.3
2.		4	Определение скорости детонации ВВ по методу Дотриша.	ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.2 ПК-6.3
3.	Чувствительность ВВ к внешним воздействиям.	4	Определение чувствительности к удару по стандартной пробе на копре К – 44 - 2	ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.2 ПК-6.3
4.		4	Определение температуры вспышки и чувствительность ВВ к лучу огня	ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.2 ПК-6.3
5.	Термохимия и термодинамика взрывных процессов	4	Определение взрывчато-энергетических параметров детонации	ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.2 ПК-6.3
6.	Формы работы взрыва и методы их определения	4	Передача детонации на расстояние.	ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.2 ПК-6.3
7.		4	Определение бризантности по методу обжатия свинцовых столбиков и медных крешеров	ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.2 ПК-6.3
8.		4	Определение фугасности ВВ в бомбе Трауцля.	ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.2 ПК-6.3
9.		4	Определение основных параметров кумулятивного действия	ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.2 ПК-6.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>36</b>		

## 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Общая характеристика взрывчатых систем и классификация ВВ.	4	проработка лекционного материала	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
2.	Кинетика химических процессов и микрокинетика разложения ВВ.	4	проработка лекционного материала	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
3.	Горение взрывчатых систем	4	проработка лекционного материала	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
4.	Детонация взрывчатых систем.	4	подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
5.	Чувствительность ВВ к внешним воздействиям	5	подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
6.	Термохимия и термодинамика взрывных процессов	9	подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
7.	Формы работы взрыва и методы их определения.	6	подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
<b>ВСЕГО</b>		<b>36</b>		

### 8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Общая характеристика взрывчатых систем и классификация ВВ.	3	опрос	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
2.	Кинетика химических процессов и микрокинетика разложения ВВ.	3	опрос	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
3.	Горение взрывчатых систем	3	опрос	ПК-2.1 ПК-2.2

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
				ПК-2.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
4.	Детонация взрывчатых систем.	5	опрос, прием лабораторной работы, прием экзамена	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
5.	Чувствительность ВВ к внешним воздействиям	5	опрос, прием лабораторной работы, прием экзамена	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
6.	Термохимия и термодинамика взрывных процессов	4	опрос, прием лабораторной работы, прием экзамена	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
7.	Формы работы взрыва и методы их определения	4	опрос, прием лабораторной работы	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>27</b>		

## 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Теория детонации взрывчатых веществ» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
<b>7-й семестр</b>			
Собеседование	7	10	25
Лабораторная работа	9	26	35
Экзамен	1	24	40
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

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

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

## 11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Теория детонации взрывчатых веществ» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Основные источники информации</b>	<b>Количество экземпляров</b>
Б.Н. Кутузов, Методы ведения взрывных работ [Учебник] учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Взрывное дело" напр. "Горное дело": М. : Мир горной книги : Горная книга : Изд-во Моск. гос. горного ун-та, 2008	20 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
С.Ю. Гармонов, А.В. Кочергин, Г.И. Павлов [и др.], Химия и боеприпасы артиллерии [Учебник] учебник для курсантов высш. арт. командных училищ (воен. ин-тов), обуч. по спец. "Электромеханика": М. : КолосС, 2010	50 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
М.И. Ганопольский, В.Л. Барон, В.В. Белин [и др.], Методы ведения взрывных работ. Специальные взрывные работы [Учебник] учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Взрывное дело" напр. "Горное дело": М. : Горная книга, 2013	20 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В. . Ахмедшина, Т. . Диденко, В. . Александров, Водосодержащие взрывчатые вещества [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2010	70 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Дополнительные источники информации</b>	<b>Количество экземпляров</b>
, Явление детонации. Параметры детонационной волны. Основные соотношения [Методическое пособие] метод. указания: Казань : Изд-во КНИТУ, 2012	10 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
, Экспериментальные методы определения скорости детонации ВВ [Методическое пособие] метод. указания: Казань : Изд-во КНИТУ, 2012	10 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
, Теория горения и взрыва. Расчет параметров воздушной ударной волны при взрыве горючих веществ [Методическое пособие] метод. указ. к практ. занятию: Казань : , 2012	10 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Г. П. Шарнин, Н. А. Покалюхин, Р. Х. Фассахов [и др.], Смесевые энергоемкие материалы [Электронный ресурс] Учебно-методическое пособие: Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2008	<a href="http://www.iprbookshop.ru/63991.html">http://www.iprbookshop.ru/63991.html</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
А.Ф. Махоткин, М.Ж. Юлдашев, И.М. Тухватуллин [и др.], Определение чувствительности взрывчатых веществ к трению при ударном сдвиге [Электронный ресурс] методические указания: Казань : Изд-во КНИТУ, 2008	<a href="http://ft.kstu.ru/ft/vzryvchatye-vechestva.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/vzryvchatye-vechestva.pdf</a> Доступ с IP адресов КНИТУ
Н.А. Покалюхин, А.Л. Мусин, З.Г. Ахтямова [и др.], Технология смесевых энергоемких материалов [Учебник] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2017	66 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

В. Г. Никитин, Н. А. Покалюхин, З. Г. Ахтямова [и др.], Технология смесевых энергоемких материалов [Электронный ресурс] Учебное пособие: Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79572.html">http://www.iprbookshop.ru/79572.html</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
Н. . Сафин, Детонация взрывчатых веществ [Прочее] Учеб.пособие: Казань : , 1995	15 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Н.М. Сафин, Горение взрывчатых веществ [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 1992	129 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

### 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Теория детонации взрывчатых веществ» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

**УНИЦ**  
*Согласовано*

### 11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Scopus Доступ свободный: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

Web of Science Доступ свободный: [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com)

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: [www.garant.ru](http://www.garant.ru)

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

## 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Теория детонации взрывчатых веществ»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины могут быть использованы комплекты электронных презентаций рефератов;

Плакаты, рисунки и схемы установок по определению взрывчатых характеристик ВВ и составов на их основе.

Лекционные занятия:

а. комплект электронных презентаций,

б. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук),

Лабораторные работы:

а. лаборатория прессования порошкообразных ВВ, оснащенная прессовой установкой 2ПГ-10, разрывной машиной FM – 500, сушильных шкафов, электронными весами, микроскопом и специальной технологической оснасткой;

б. лаборатория заливки ЭНМ, оснащенная установкой для приготовления расплава и заливки, аналитическими и электронными весами, микроскопом специальной технологической оснасткой;

в. лаборатория чувствительности, оснащена копрами К-44 – 2, К-44 – 3, установками для определения чувствительности к тепловым воздействиям;

бронекабина для определения взрывчатых характеристик ВВ (фугасности, бризантности, скорости детонации, кумулятивного действия, критического диаметра, передачи детонации на расстояние);

г. лаборатория оптической микроскопии, оснащенная микроскопами для изучения процессов сварки взрывом, упрочнение взрывом.

д. лаборатория определения ударноволновой чувствительности.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

### **13. Образовательные технологии**

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Теория детонации взрывчатых веществ» составляет 8 ч.

В процессе освоения дисциплины «Теория детонации взрывчатых веществ» используются следующие образовательные технологии:

- лекции в традиционной форме с использованием иллюстрационного материала в виде компьютерных презентаций;

- лабораторные работы в традиционной форме и с элементами решения проблемных задач с последующим обсуждением результатов работы в подгруппах;

- информационные технологии ( при выполнении самостоятельных работ ).