

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
доцент **О.И. Казанин**

Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОСТРЕЛОЧНО-ВЗРЫВНЫЕ РАБОТЫ В НЕФТЯНОЙ И ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Уровень высшего образования:	Специалитет
Специальность:	21.05.04 Горное дело
Направленность (профиль):	Взрывное дело
Квалификация выпускника:	горный инженер (специалист)
Форма обучения:	очная
Составитель:	доцент Холодилов А.Н.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Прострелочно-взрывные работы в нефтяной и газовой промышленности» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО - специалитет по специальности «21.05.04 Горное дело», утвержденного приказом Минобрнауки России № 987 от 12.08.2020 г.;
- на основании учебного плана специалитета по специальности 21.05.04 «Горное дело» направленность (профиль) «Взрывное дело».

Составитель _____ к.ф.-м.н., доцент Холодилов А.Н.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры взрывного дела от 31.01.2022г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., доцент Казанин О.И.

Рабочая программа согласована:

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса _____ к.т.н. Иванова П.В.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Прострелочно-взрывные работы в нефтяной и газовой промышленности» является дать будущему специалисту совокупность знаний и навыков, необходимых для успешного выполнения работ, связанных с применением современных технологий прострелочно-взрывных работ в нефтяной и газовой промышленности.

Задачи дисциплины:

- формирование навыков для правильного выбора типов промышленных взрывчатых веществ (ВВ) и способов их взрывания; обоснование технологий создания ВВ и требований при их разработке; обеспечение условий безопасного изготовления и использования промышленных взрывчатых материалов (ВМ);

- изучение современного ассортимента, состава и области применения промышленных взрывчатых материалов, допущенных к применению в Российской Федерации, основных принципов расчета взрывчатых характеристик ВВ;

- усвоение основных принципов выбора и обоснования компонентного состава ВВ для производства взрывных работ на горных предприятиях, специальных взрывных работ на объектах строительства и реконструкции, при нефте- и газодобыче, сейсморазведке; методик расчета процессов взаимодействия компонентов ВВ с горными породами;

- получение студентом четкого представления при производстве взрывных работ с применением ВВ различных по составу и энергетическими свойствами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Прострелочно-взрывные работы в нефтяной и газовой промышленности» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.04 Горное дело» и изучается в 8 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Прострелочно-взрывные работы в нефтяной и газовой промышленности» являются: промышленные взрывчатые вещества и средства инициирования, промышленная безопасность и организация взрывных работ, технология и безопасность взрывных работ.

Дисциплина «Взрывные работы в строительстве» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: компьютерное моделирование взрывных процессов, специальные взрывные технологии.

Особенностью дисциплины является более глубокое рассмотрение вопросов ведения взрывных работ в скважинах на объектах нефтяной и газовой промышленности.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Прострелочно-взрывные работы в нефтяной и газовой промышленности» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способность обосновывать технологию, рассчитывать основные технологические параметры и составлять проектно-сметную документацию для эффективного	ПКС-5	ПКС-5.1. Знать основные понятия о взрывчатых веществах, химических реакциях, протекающих при взрыве; закономерности изменения свойств горных пород и породных массивов под воздействием физических полей; технологию ведения горных работ; методы проведения технических расчетов, анализа состояния

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
и безопасного производства буровых и взрывных работ на горных предприятиях, при выполнении специальных взрывных работ на объектах строительства и реконструкции, при сейсморазведке и нефте- и газодобыче.		<p>производственного потенциала предприятия, материальных и других ресурсов, требуемых для его поддержания на надлежащем уровне.</p> <p>ПКС-5.2. Уметь оценивать влияние свойств горных пород и состояние породного массива на выбор технологии и механизации буровзрывных работ; разрабатывать, реализовывать и контролировать качество и полноту выполнения проектов буровзрывных работ при производстве горных, специальных работ в нефте- и газодобыче, при выполнении сейсморазведочных работ; анализировать ежедневный учет выполнения сменного, недельно-суточного, месячного и годового плана ведения буровзрывных работ; составлять отчеты о производственной деятельности по буровзрывным работам.</p> <p>ПКС-5.3. Владеть основными методиками определения свойств горных пород и породных массивов в лабораторных и натуральных условиях; способностью выбирать и рассчитывать основные технологические параметры эффективного и экологического производства буровзрывных работ; способностью составлять проектно-сметную документацию для эффективного и безопасного производства буровых и взрывных работ на горных предприятиях, специальных взрывных работ на объектах строительства и реконструкции, при сейсморазведке и нефте- газодобыче.</p>
Способность осуществлять буровзрывные работы и контролировать качество и полноту выполнения буровзрывных работ при производстве горных, горно-строительных и специальных работ, при нефте- и газодобыче, сейсморазведке, а также в других отраслях промышленности.	ПКС-8	<p>ПКС-8.1. Знать основные этапы буровзрывных работ в различных отраслях народного хозяйства; технические условия и другие руководящие материалы по разработке и оформлению производственной документации; порядок ведения учета выполнения производственного плана, оформления производственной документации по основным технико-экономическим показателям; технологические регламенты, методики ГОСТы, ОСТы, ИСО, СНИПы, СанПИНы и нормативную документацию, используемую при выполнении буровзрывных работ.</p> <p>ПКС-8.2. Уметь реализовывать буровзрывные работы, контролировать качество и полноту выполнения работ; проводить анализ выполняемых работ, осуществлять поиск повышения экономической эффективности и оптимизации параметров буровзрывных работ; составлять отчетность о производственной деятельности по буровзрывным работам.</p> <p>ПКС-8.3. Владеть навыками выполнения и реализации буровзрывных работ.</p>
Способность осуществлять контроль выполнения требований промышленной и экологической безопасности при производстве буровых и взрывных работ и работ со	ПКС-9	ПКС-9.1. Знать основные законодательные нормативные документы и правовые акты в области требований промышленной и экологической безопасности; организационно-распорядительные документы и нормативные акты органов исполнительной власти в области промышленной безопасности, касающихся

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
взрывчатыми материалами, соблюдения требований действующих норм, правил и стандартов, нормативной, технической и проектно-сметной документации; анализировать и критически оценивать и совершенствовать комплекс мероприятий по обеспечению безопасности персонала, снижению травматизма и профессиональных заболеваний.		<p>производства буровзрывных работ; порядок проведения технического расследования причин аварий, инцидентов и случаев утраты взрывчатых материалов промышленного назначения.</p> <p>ПКС-9.2. Уметь применять нормы, правила, стандарты и другую нормативную документацию в области промышленной безопасности при производстве буровзрывных работ и планировать деятельность по обеспечению требований промышленной безопасности; идентифицировать риски и осуществлять контроль за выполнением требований промышленной и экологической безопасности при производстве буровых и взрывных работ и работ со взрывчатыми материалами; разрабатывать меры, направленные на обеспечение промышленной безопасности и контролировать соблюдение правил обращения со взрывчатыми материалами при их использовании и хранении.</p> <p>ПКС-9.3. Владеть техникой применения нормативных документов в области требований промышленной и экологической безопасности; методами критического анализа и навыками совершенствования комплекса мероприятий по обеспечению безопасности персонала, аттестации работников, снижению травматизма и профессиональных заболеваний и аттестации работников; средствами контроля приборов и оборудования требованиям в области безопасного ведения буровзрывных работ; устранением причин возникновения аварий, инцидентов и несчастных случаев.</p>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 2 зачётных единицы, 72 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		8
Аудиторная работа, в том числе:	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	40	40
Подготовка к лекциям	4	4
Подготовка к практическим занятиям	16	16
Аналитический информационный поиск	10	10
Работа в библиотеке	10	10
Промежуточная аттестация – зачет (Э)	-	3
Общая трудоёмкость дисциплины		
	ак. час.	72
	зач. ед.	2

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий			
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа студента,
Раздел 1 «Взрывчатые материалы для прострелочных и взрывных работ в скважинах»	10	2	2	6
Раздел 2 «Условия, в которых применяются прострелочно-взрывные работы в скважинах»	18	4	4	10
Раздел 3 «Перфорация, разрыв пласта и разделительный тампонаж в скважине»	18	4	4	10
Раздел 4 «Техника и технология сборки, заряжания и разряжания, хранения и транспортирования прострелочно-взрывной аппаратуры и взрывчатых материалов»	18	4	4	10
Раздел 5 «Организация, технология и безопасность работ»	8	2	2	4
Итого:	72	16	16	40

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо-емкость в ак. часах
1	Взрывчатые материалы для прострелочных и взрывных работ в скважинах	Содержание и задачи курса, связь со смежными дисциплинами. Взрывчатые материалы, контрольно-измерительные приборы (КИП) и источники тока для прострелочно-взрывных работ (ПВР)	2
2	Условия, в которых применяются прострелочно-взрывные работы в скважинах	Характеристика скважин. Применение ПВР при ликвидации аварий скважин и отборе образцов пород. Применение ПВР при вскрытии, испытании, апробировании, эксплуатации и повышении отдачи пластов в скважинах. Температура и давление в скважине. Физико-механическая характеристика горных пород и цемента. Свойства жидкостей, заполняющих скважину.	4
3	Перфорация, разрыв пласта и разделительный тампонаж в скважине	Перфорация скважин. Понятие о кумулятивном эффекте, механизме и образовании кумулятивной струи. Механизм проникновения кумулятивной струи в преграду. Устройство и действие зарядов кумулятивных перфораторов. Принцип действия кумулятивных перфораторов. Пулевые и торпедные перфораторы. Критерии эффективности вскрытия. Воздействие перфорации на обсадную колонну. Выбор аппаратуры и режимов перфорации. Принцип действия снарядов для разделительного тампонажа в скважинах.	4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо-емкость в ак. часах
4	Техника и технология сборки, зарядания и разрядания, хранения и транспортирования прострелочно-взрывной аппаратуры и взрывчатых материалов	Зарядные мастерские. Оборудование, инструменты и приборы для зарядки аппаратов. Подготовка прострелочно-взрывной аппаратуры (ПВА) к зарядке. Разрядка отказов. Хранение, транспортирование и учет снаряженных аппаратов. Оборудование для гермитизации, КИП для ПВР	4
5	Организация, технология и безопасность работ	Подготовительные работы и выезд на скважины. Технология проведения работ. Недоброкачественные результаты, осложнения и аварии при ПВР в скважинах. Техника безопасности, санитарно-гигиенические мероприятия, противопожарные мероприятия. Технический проект на ПВР	2
Итого			16

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	1	Расчет параметров и условий взрывания зарядов для различных систем инициирования зарядов ВВ.	2
2.	2	Расчет термодинамических параметров скважинной жидкости.	4
3.	3	Расчет параметров проникновения кумулятивной струи ПВА в преграду (горную породу).	4
4.	4	Расчет параметров и составление схемы (условий) уничтожения взрывчатых материалов и ПВА.	4
5.	5	Расчет и составление Технического проекта на ПВР.	2
Итого:			16

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

-дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

-стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия. Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне зачета) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Раздел 1. Взрывчатые материалы для прострелочных и взрывных работ в скважинах

1. Содержание и задачи курса, связь со смежными дисциплинами.
2. Явление взрыва, классификация взрывных процессов.
3. Детонация ВВ.
4. Общая характеристика и основные закономерности применения ВВ для прострелочных и взрывных работ.
5. Основы теории детонации ВВ.
6. Контрольно-измерительные приборы для прострелочно-взрывных работ.

Раздел 2. Условия, в которых применяются прострелочно-взрывные работы в скважинах

7. Перечислить условия, в которых применяются прострелочно-взрывные работы в скважинах.
8. Основные положения повышения отдачи пластов в скважинах.
9. Назвать основные свойства жидкостей, заполняющих скважину.
10. На что влияет температура и давление в скважине?
11. Описать основные технологические процессы применения прострелочно-взрывных работ при ликвидации аварий скважин и отборе образцов пород.

Раздел 3. Перфорация, разрыв пласта и разделительный тампонаж в скважине

12. С какой целью применяется перфорация скважин.
13. Понятие о кумулятивном эффекте, механизме и образовании кумулятивной струи.
14. Описать механизм проникновения кумулятивной струи в преграду.
15. Устройство и действие зарядов кумулятивных перфораторов.
16. Для каких целей применяют пулевые и торпедные перфораторы?
17. Перечислить основные критерии эффективности вскрытия пласта.
18. Описать принцип действия снарядов для разделительного тампонажа в скважинах.
19. В чем заключается воздействие перфорации на обсадную колонну?

Раздел 4. Техника и технология сборки, заряжания и разряжания, хранения и транспортирования прострелочно-взрывной аппаратуры и взрывчатых материалов

20. В чем заключается подготовка прострелочно-взрывной аппаратуры к зарядке?
21. Назвать оборудование, инструменты и проборы для зарядки прострелочно-взрывной аппаратуры.
22. Привести примеры контрольно-измерительных приборов для прострелочно-взрывных работ.
23. Описать технологический процесс разрядки отказов прострелочно-взрывной аппаратуры.
24. Перечислить особенности хранения, транспортировки и учета снаряженных аппаратов.

Раздел 5. Организация, технология и безопасность работ

25. Описать технологию проведения прострелочно-взрывных работ.
26. В чем заключаются подготовительные работы и выезд на скважины?
27. Перечислить осложнения и аварии при прострелочно-взрывных работах в скважинах.
28. Техника безопасности и противопожарные мероприятия при прострелочно-взрывных работах в скважинах.
29. Содержание технического проекта на прострелочно-взрывные работы.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачета).

6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету

Вариант №1

№ п.п.	Вопросы	Варианты ответов
1	Как изменится скорость детонации конденсированного взрывчатого вещества при уменьшении дисперсности частиц заряда?	1. Снизится. 2. Останется постоянной. 3. Не изменится. 4. Увеличится.
2	При изменении давления в воздухе скорость детонации ВВ меняется	1. По экспоненте. 2. По логарифмическому закону. 3. По параболе. 4. Остается постоянной.
3	Какое взрывчатое вещество обладает нулевым кислородным балансом?	1. Аммиачная селитра. 2. Тротил. 3. Нитроглицерин. 4. Аммонит 6ЖВ.
4	Как изменится бризантность при увеличении плотности взрывчатого вещества?	1. Снизится. 2. Повысится. 3. Не изменится. 4. Останется постоянной.
5	При взрыве ВВ с положительным кислородным балансом образуются следующие продукты?	1. CO ₂ , CO. 2. H ₂ O, CO ₂ , O ₂ . 3. C, CH ₄ . 4. H ₂ O, CO.
6	Какой метод предназначен для испытания взрывчатого вещества на бризантность?	1. Проба Трауця. 2. Проба Гесса. 3. Метод баллистического маятника. 4. Метод баллистической мортиры.
7	Вертикальный копер служит для определения чувствительности к...	1. удару. 2. трению. 3. резанию. 4. излому.
8	Промышленные ВВ, как правило, представляют собой ...	1. смеси твердых и жидких веществ. 2. смеси твердых соединений. 3. смеси жидких соединений. 4. газовые смеси.
9	У промышленных смесевых ВВ с увеличением плотности скорость детонации ...	1. уменьшается. 2. возрастает, а затем затухает. 3. возрастает. 4. не изменяется.
10	Аммонит 6ЖВ состоит из аммиачной селитры и тротила в соотношении	1. 70/30. 2. 50/50. 3. 20/80.

		4. 79/21.
11	Наибольшее количество тепла при химическом превращении ВВ выделяется при образовании	1. CO ₂ . 2. H ₂ O. 3. CO. 4. Al ₂ O ₃ .
12	Назовите два режима детонационного превращения.	1. Детонация, горение. 2. Детонация, взрывное горение. 3. Термическое разложение, взрыв. 4. Взрыв, детонация.
13	Хлористый калий, входящий в состав ВВ выполняет роль	1. стабилизатора. 2. пламегасителя. 3. окислителя. 4. флегматизатора.
14	Снижение величины критического диаметра заряда ВВ возможно за счет	1. повышения плотности заряжения. 2. создания плотной оболочки вокруг заряда. 3. повышения влажности ВВ. 4. ввода в состав заряда стабилизирующей добавки.
15	Температура газов в очаге взрыва различных ВВ достигает	1. 1900 – 4500 С ⁰ . 2. около 10000 С ⁰ . 3. 500 С ⁰ . 4. 200 С ⁰ .
16	Вокруг скважины на все время прострелочных взрывных работ при открытой местности устанавливается запретная зона в радиусе	1. не менее 50 м. 2. не менее 100 м. 3. 150 м. 4. 200 м.
17	В плане ведения работ должны быть точно определены	1. места работ, расстановка людей. 2. применяемое оборудование, механизмы и приспособления. 3. подходы и выходы, способы вентиляции. 4. все вышеперечисленное.
18	На кого возлагается ответственность за обеспечение мер пожарной безопасности при проведении прострелочно-взрывных работ?	1. На руководителя объекта. 2. На главного инженера. 3. На начальника участка. 4. На бригадира ремонтной бригады.
19	По окончании огневых работ руководитель объекта, в целях исключения возможности загорания, должен обеспечить наблюдение персоналом за местом наиболее возможного возникновения очага пожара в течение	1. 1 часа. 2. 30 минут. 3. 3 часов. 4. 2 часов.
20	Плотность сибирита-1000(1200) составляет	1. 800-900 кг/м ³ . 2. 900-950 кг/м ³ . 3. 1300-1400 кг/м ³ . 4. 1050-1200 кг/м ³ .

Вариант №2

№ п.п.	Вопросы	Варианты ответов
1	Какова относительная погрешность измерения скорости детонации методом Дотриша»	1. 0,05%. 2. 0,5%. 3. 1,5%. 4. 5%.
2	Какой из приведенных методов определения скорости детонации является наиболее точным?	1. Метод скоростной фотографической регистрации. 2. Метод ионизационных датчиков. 3. Метод Дотриша. 4. Все указанные методы одинаково точны.
3	Как влияет предельный диаметр заряда на значение скорости детонации? Значение скорости детонации...	1. максимальное, приближается к идеальной. 2. не зависит от диаметра заряда. 3. минимальное. 4. снижается по линейному закону.
4	При уменьшении размеров частиц заряда тротила его критический диаметр...	1. увеличивается. 2. остается постоянным. 3. уменьшается. 4. увеличивается по линейному закону.
5	Закон Гесса используется для определения...	1. скорости детонации. 2. давления. 3. массовой скорости. 4. теплоты взрыва.
6	Как называется процесс химического превращения, протекающий в узкой зоне, с переменной скоростью от долей сантиметров до нескольких метров в секунду?	1. Детонация. 2. Горение. 3. Термическое разложение. 4. Взрыв.
7	Что называется теплотой образования взрывчатого вещества? Количество тепла, которое...	1. выделяется при образовании одного моля вещества из молекул газов соответствующих элементов. 2. выделяется или поглощается при образовании одного моля вещества из молекул газов соответствующих элементов. 3. поглощается при образовании одного моля вещества из молекул газов соответствующих элементов. 4. выделяется или поглощается при образовании одного моля вещества из атомов соответствующих элементов.
8	В чем заключается основная причина отклонения от «идеального» состава продуктов взрывчатого превращения?	1. Недостаток кислорода во взрывчатом веществе. 2. Избыток кислорода во взрывчатом веществе. 3. Каталитическое действие горных пород. 4. Отсутствие кислорода в ВВ.
9	Какие взрывчатые вещества относятся к бризантным ВВ?	1. Азид свинца. 2. Тротил. 3. Гремучая ртуть.

		4. ТНРС.
10	Вещества, вводимые в состав ВВ для повышения их чувствительности называют...	1. катализаторами. 2. стабилизаторами. 3. флегматизаторами. 4. сенсбилизаторами.
11	Показатель политропы есть отношение...	1. теплостоемостей. 2. температур. 3. давлений. 4. объемов.
12	Какими документами следует руководствоваться при производстве взрывных работ вблизи действующих стальных газопроводов?	1. Едиными правилами безопасности при взрывных работ. 2. Правилами техники безопасности при сооружении магистральных стальных трубопроводов. 3. СНиП III-4-80 «Техника безопасности в строительстве». 4. Всеми перечисленными.
13	На каком расстоянии должны находиться взрывники при производстве протрелочно-взрывных работ вблизи действующих газопроводов?	1. 150 м. 2. 200 м. 3. 300 м. 4. 350 м.
14	Какой химической формулой описывается нитрат аммония	1. $C_3H_8(ONO_2)_4$. 2. $C_6H_2(NO_2)_3CH_3$. 3. NH_4NO_3 . 4. $(CH_2)_3N_3(NO_2)_3$.
15	Какое взрывчатое вещество применяется при изготовлении детонирующего шнура?	1. Нитроглицерин. 2. ТЭН. 3. Нитрат аммония. 4. Тротил.
16	Какие добавки во взрывчатых веществах позволяют их относить к предохранительным взрывчатым веществам?	1. Повышенное содержание аммиачной селитры. 2. Неорганические соли типа NaCl, KCl или вещества, приводящие к образованию их. 3. Добавки тротила. 4. Древесная мука.
17	С какой скоростью распространяется импульс ударной волны в волноводе системы «Нонель»?	1. 600 м/с. 2. 6 км/с. 3. 2 км/с. 4. 200 м/с.
18	Взрывчатые вещества могут находиться в агрегатном состоянии...	1. твердом. 2. жидком. 3. газообразном. 4. твердом, жидком, газообразном.
19	Нитроглицерин в составе смесового ВВ выполняет роль...	1. окислителя. 2. горючего. 3. сенсбилизатора. 4. стабилизатора.
20	Укажите фактор, не влияющий на скорость детонации ВВ.	1. Диаметр заряда. 2. Дисперсность. 3. Плотность. 4. Состав ВВ.

Вариант №3

№ п.п.	Вопросы	Варианты ответов
1	На каком расстоянии должна находиться техника при производстве взрывных работ вблизи действующих газопроводов?	<ol style="list-style-type: none"> 1. 100 м. 2. 150 м. 3. 200 м. 4. 250 м.
2	Возможен ли переход горения ВВ в детонацию при увеличении теплоприхода с сохранением теплоотвода?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нет. 2. Да. 3. Да, если снизится давление. 4. Да, если снизится температура.
3	Какой основной недостаток системы «Нонель»?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Невозможность проверки целостности взрывной сети. 2. Высокая стоимость. 3. Сложность монтажа. 4. Низкое качество отдельных элементов.
4	Какой радиус опасной зоны составляет для людей вблизи действующего газопровода диаметром 1420 мм при производстве взрывных работ?	<ol style="list-style-type: none"> 1. 200 м. 2. 150 м. 3. 350 м. 4. 250 м.
5	<p>Как выполняется монтаж сети с неэлектрическими системами инициирования?</p> <p>В соответствии с...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. инструкциями по применению. 2. Типовым проектом БВР. 3. требованиями Типовой инструкции по безопасному ведению массовых взрывов. 4. выше перечисленными документами.
6	Основным достоинством гранулита является...	<ol style="list-style-type: none"> 1. низкая стоимость. 2. водоустойчивость. 3. высокая мощность. 4. высокая восприимчивость к инициирующему импульсу.
7	Индекс ПР в марках граммонитов означает...	<ol style="list-style-type: none"> 1. присутствие добавок. 2. комплектность полиэтиленовыми рукавами. 3. область применения. 4. способ зарядки.
8	Нитроглицерин в составе смесового ВВ выполняет роль...	<ol style="list-style-type: none"> 1. окислителя. 2. горючего. 3. сенсibilизатора. 4. стабилизатора.
9	Для повышения восприимчивости к инициирующему импульсу в состав ВВ вводят...	<ol style="list-style-type: none"> 1. гексоген. 2. хлорат натрия. 3. нитрат аммония. 4. кальциевую селитру.
10	Какое из перечисленных ВВ относится к специальному классу «С»?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Аммонит Т-19. 2. Серный аммонит. 3. Угленит Э-6. 4. Ионит.
11	Заряды марки ЗМВ предназначены для..	<ol style="list-style-type: none"> 1. прострелочно-взрывных работ в нефтяных скважинах. 2. дробления негабарита. 3. контурного взрывания.

		4. контурного взрывания и отбойки блочного камня.
12	К какому из термодинамических процессов относится процесс детонации?	1. Изотермическому. 2. Изобарическому. 3. Адиабатическому. 4. Изохорическому.
13	Для одиночного взрывания при простреливании и торпедировании нефтяных и газовых скважин применяют электродетонаторы...	1. ЭД-24. 2. ЭД1-8-Т. 3. ТЭД-165. 4. ЭД-КЗ-ПМ.
14	Электродетонаторы ЭД-29 применяют для...	1. взрывания скважинных зарядов на карьерах. 2. обработки металлов взрывом. 3. прострелочно-взрывных работ в скважинах. 4. взрывания накладных зарядов при дроблении негабарита.
15	Дымный порох теряет способность к воспламенению при содержании влаги...	1. 15%. 2. 10%. 3. 5%. 4. 2%.
16	На каком расстоянии должны находиться взрывники при производстве прострелочно-взрывных работ вблизи действующих газопроводов?	1. 150 м. 2. 200 м. 3. 300 м. 4. 350 м.
17	Материал сердцевины детонирующего шнура ДШТВ 150/800...	1. ТЭН. 2. октоген. 3. пластифицированный гексоген. 4. пентолит.
18	Минимальный диаметр заряжаемых скважин сибиритом...	1. 30 мм. 2. 60 мм. 3. 100 мм. 4. 80 мм.
19	Основное требование к составам предохранительных ВВ есть...	1. ограничение энергии взрыва. 2. увеличение скорости детонации. 3. понижение чувствительности. 4. снижение критического диаметра.
20	Критический диаметр детонации АТ-1 составляет...	1. 10 мм. 2. 25 мм. 3. 40 мм. 4. 15 мм.

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачет)

Оценка	Описание
Зачтено	Посещение более 50 % лекционных и практических занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу.
Не зачтено	Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Не зачтено
50-65	Зачтено
66-85	Зачтено
86-100	Зачтено

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Петрушин А.Г. Прострелочно-взрывные работы в скважинах: учебное пособие / А.Г. Петрушин; ФГБОУ ВПО «Урал. гос. горный ун-т». – Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2015. – 222 с.

2. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», 2015.

<http://docs.cntd.ru/document/499011004>

3. Предеин А.П. Осложнения и аварии при строительстве нефтяных и газовых скважин: учебное пособие / А.П. Предеин. – Пермь: Изд-во Перм. Нац. Исслед. Политехн. Ун-та, 2014. - 381 с. <https://e.lanbook.com/book/160608>

7.1.2. Дополнительная литература

4. Ловля С.А. Прострелочно-взрывные работы в скважинах / С.А. Ловля. - Москва: Недра, 1987. - 214 с.

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине. <http://ior.spmi.ru/>

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>

2. КонсультантПлюс: справочно-поисковая система [Электронный ресурс]. - www.consultant.ru/

3. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК": <http://www.geoinform.ru/>

4. Информационно-аналитический центр «Минерал»: <http://www.mineral.ru/>

5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>

6. Научная электронная библиотека «Scopus»: <https://www.scopus.com>

7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>

8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>
9. Портал «Гуманитарное образование» <http://www.humanities.edu.ru/>
10. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
11. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
12. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.
13. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»: <https://e.lanbook.com/books>
14. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
15. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»: www.biblio-online.ru.
16. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»»: <http://rucont.ru/>
17. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>
18. Электронная версия научно-технического журнала «Горный информационно-аналитический бюллетень»: www.GIAB-online.ru
19. Международный информационный портал горнодобывающей промышленности: www.infomine.com
20. Информационный портал горнодобывающей промышленности РФ: www.russia.infomine.com
21. Специализированный научно-информационный портал «Горное дело»: www.gornoe-delo.ru
22. Глобальная он-лайн библиотека по горному делу и минеральным ресурсам: www.OneMine.org

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий

Аудитории для проведения лекционных занятий

128 посадочных мест

Оснащенность: Мультимедийная установка с акустической системой – 1 шт. (в т.ч. мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., монитор – 1 шт., компьютер – 1 шт.), возможность доступа к сети «Интернет», стул для студентов – 128 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 65 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 2 шт., плакат в рамке настенный – 9 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

64 посадочных места

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук - 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 64 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол - 33 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска белая настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 4 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java

Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

60 посадочных мест

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук - 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 60 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол - 31 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска белая настенная магнитно-маркерная – 1 шт., доска под мел – 1 шт., плакат в рамке настенный – 3 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

56 посадочных мест

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук – 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 56 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 29 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

52 посадочных места

Оснащенность: Мультимедийный проектор – 1 шт., проекционная аппаратура: источник бесперебойного питания – 1 шт., экран – 1 шт., ноутбук – 1 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), стойка мобильная – 1 шт., стул для студентов – 52 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол – 26 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., доска настенная магнитно-маркерная – 1 шт., плакат в рамке настенный – 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 8 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

Аудитории для проведения практических занятий.

16 посадочных мест

Оснащенность: Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) - 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) - 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) - 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan»

1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 - 17 шт., (возможность доступа к сети «Интернет»), плакат - 5 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus; CorelDRAW Graphics Suite X5, Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО), Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО).

8.2. Помещение для самостоятельной работы

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть Университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Windows XP Professional; Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 4 шт., сетевой накопитель - 1 шт., источник бесперебойного питания - 2 шт., телевизор плазменный Panasonic - 1 шт., точка Wi-Fi - 1 шт., паяльная станция - 2 шт., дрель - 5 шт., перфоратор - 3 шт., набор инструмента - 4 шт., тестер компьютерной сети - 3 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., паста теплопроводная - 1 шт., пылесос - 1 шт., радиостанция - 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках - 1 шт., подставка на колесиках - 1 шт., шкаф - 5 шт., кресло - 2 шт., лестница Alve - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2010 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU

Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол - 5 шт., стул - 2 шт., кресло - 2 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор - 2 шт., МФУ - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., баллон со сжатым газом - 1 шт., шуруповерт - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол - 2 шт., стул - 4 шт., кресло - 1 шт., шкаф - 2 шт., персональный компьютер - 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 - 1 шт., колонки Logitech - 1 шт., тестер компьютерной сети - 1 шт., дрель - 1 шт., телефон - 1 шт., набор ручных инструментов - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007 Professional Plus, антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java Runtime Environment (свободно распространяемое ПО), doPDF (свободно распространяемое ПО), GNU Image Manipulation Program (свободно распространяемое ПО), Inkscape (свободно распространяемое ПО), XnView (свободно распространяемое ПО), K-Lite Codec Pack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

8.4. Лицензионное программное обеспечение

1. Microsoft Windows 7 Professional.
2. Microsoft Windows 8 Professional.
3. Microsoft Office 2007 Professional Plus.