

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
СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВЗРЫВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Специальные взрывные технологии» 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.т.н., доц. В.Н. Ковалевский

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры взрывного дела от 31.01.2021г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой

д.т.н., доцент

О.И. Казанин

Рабочая программа согласована:

Начальник отдела
лицензирования, аккредитации и
контроля качества образования

Ю.А. Дубровская

Начальник отдела методического
обеспечения учебного процесса

к.т.н.

А.Ю. Романчиков

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Специальные взрывные технологии»- дать будущему специалисту совокупность знаний и навыков, необходимых для успешного выполнения работ, связанных с проектированием и применением современных нетрадиционных технологий производства специальных взрывных работ в различных отраслях промышленности.

Основные задачи дисциплины:

- формирования совокупности знаний и навыков, необходимых для успешного выполнения работ, связанных с проектированием и применением современных нетрадиционных технологий производства специальных взрывных работ в горном деле, на объектах строительства и реконструкций, при нефте-и газодобыче, сейсморазведке

- изучение основных методов проведения специальных взрывных работ на различных объектах

- усвоение основных принципов расчёта параметров буровзрывных работ при производстве специальных взрывных работ

- получение студентом четкого представления о специальных взрывных технологиях и системе обеспечения их промышленной и экологической безопасности, а также способах снижения их негативного воздействия на окружающую среду.

Основные задачи дисциплины:

- ознакомление с методами ведения взрывных работ в различных условиях;

- ознакомление со способами реализации и проведения взрывных работ для условий открытой и подземной разработки, при выполнении работ при строительстве и реконструкции;

- изучение общих правил подготовки и производства взрывов;

- усвоение базисных основ правил безопасности и современной технологии ведения взрывных работ;

- формирование связного представления о взрывных технологиях и системе обеспечения их безопасности в горном деле и строительстве.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

«Специальные взрывные технологии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы специалитета по специальности 21.05.04 «Горное дело» и изучается в 9 семестре.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Специальные взрывные технологии» являются «Технология и безопасность взрывных работ», «Технологии взрывной отбойки блочного камня», «Технология взрывных работ при разработке месторождений открытым способом».

Особенностью дисциплины является формирование представлений будущего специалиста о современных специальных технологиях буровзрывных работ в горном деле, на объектах строительства и реконструкций, при нефте-и газодобыче, сейсморазведке и роли сопутствующих, основных и вспомогательных процессов по комплексу буровзрывных работ на объектах профессиональной деятельности.

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

Процесс изучения дисциплины «Специальные взрывные технологии» направлен на формирование следующих компетенций и получение основных результатов обучения:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
<p>ПКС-3. Способность выполнять анализ инженерных изысканий и технико-экономическую оценку условий проведения взрывных работ; определять и выбирать обоснованные решения и основные параметры буровзрывного комплекса, производить расчет параметров и обоснование выбранных проектных решений</p>	<p>ПКС-3.</p>	<p>ПКС-3.1. Знать методы анализа инженерных изысканий для и технико-экономической оценки условий проведения буро-взрывных работ; способы выбора проектных решений, средств и материалов, методы расчета параметров буровзрывного комплекса ПКС-3.2. Уметь анализировать результаты инженерных изысканий; производить технико-экономическую оценку условий проведения взрывных работ; обосновывать выбранные проектные решения и средства достижения конечных целей при реализации работ по буровзрывному комплексу ПКС-3.3. Владеть методами оценки результатов инженерных изысканий, условий проведения взрывных работ; владеть навыками выбора обоснованных решений и выбора рациональных параметров при реализации работ по буровзрывному комплексу</p>
<p>Способность обосновывать технологию, рассчитывать основные технологические параметры и составлять проектно-сметную документацию для эффективного 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>	<p>ПКС-5</p>	<p>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 производственного потенциала предприятия, материальных и других ресурсов, требуемых для его поддержания на надлежащем уровне; 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; 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</p>

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
		сейсморазведке и нефте-газодобыче;
<p>ПКС-6. Способность владеть современным ассортиментом, составами и свойствами промышленных взрывчатых материалов, оборудования и приборов взрывного дела, допущенных к применению; основными физико-техническими и технологическими свойствами минерального сырья и вмещающих пород, характеристиками состояния породных массивов, объектов строительства и реконструкции</p>	ПКС-6.	<p>ПКС-6.1. Знать классификацию взрывчатых веществ по химическому составу; технические требования, предъявляемые к взрывчатым веществам и средствам инициирования; нормативные и методические материалы по конструкторской и технической подготовке производства взрывчатых веществ и материалов;</p> <p>ПКС-6.2. Уметь выбирать тип взрывчатых веществ при расчетах и проектировании взрывных работ в различных горно-геологических и горно-технических условиях; подготавливать документацию по предъявлению претензий поставщику в случае выявления непригодных к применению или ненадлежащего качества взрывчатых материалов; подготавливать и предоставлять отчетность установленной формы по взрывчатым материалам и средствам инициирования, используемым на предприятии</p>
<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</p>	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>
<p>ПКС-9. Способность осуществлять контроль выполнения требований промышленной и экологической безопасности при производстве буровых и взрывных работ и работ со взрывчатыми материалами, соблюдения требований действующих норм, правил и стандартов, нормативной, технической и проектно-сметной</p>	ПКС-9.	<p>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 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</p>

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
документации; ализировать и критически оценивать и совершенствовать комплекс мероприятий по обеспечению безопасности персонала, снижению травматизма и профессиональных заболеваний		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 соблюдения правил обращения со взрывчатыми материалами при их использовании и хранении 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;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 144 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам	Ак. часы по семестрам
		9	10
Аудиторные занятия, в том числе:	68	68	-
Лекции (Л)	51	51	-
Практические занятия (ПЗ)	17	17	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе	76	40	36
Расчетно-графическая работа (РГР)	4	4	-
Выполнение курсового проекта	36	-	36
Аналитический информационный поиск	7	7	-
Подготовка к лекциям	12	12	-
Подготовка к практическим занятиям	17	17	-
Вид промежуточной аттестации – Зачет(З), курсовой проект (КП)	3	3	КП
Общая трудоёмкость дисциплины			
ак. час.	144	108	36
зач. ед.	3	3	1

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	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа
Раздел 1. «Общая характеристика специальных взрывных технологий»	15	4	-	-	11
Раздел 2 «Специальные взрывные технологии в геологии, горном деле, в нефте- и газодобывающих отраслях»	27	12	2	-	13
Раздел 3. «Взрывные работы в городских условиях и при реконструкции предприятий»	31	10	8	-	13
Раздел 4. «Взрывные работы в металлургической промышленности»	20	7	-	-	13
Раздел 5.«Специальные взрывные технологии в гидротехническом строительстве и мелиорации»	28	10	5	-	13
Раздел 6.« Основы сейсмической безопасности горнотехнических объектов. Взрывные работы в лесном и сельском хозяйстве и при выполнении специальных работ»	23	8	2	-	13
Итого:	144	51	17	-	76

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Общая характеристика специальных взрывных технологий	Цели, задачи курса, связь со смежными дисциплинами. Области применения специальных взрывных технологий и их классификация по назначению и условиям применения в различных средах и материалах: горных породах, грунтах, воде, воздухе, металлах, полимерах	4
2	Специальные взрывные технологии в геологии ,горном деле, в нефте-и газодобывающих отраслях	Взрывные работы в сейсморазведке. Прострелочно-взрывные работы в нефтяных и газовых скважинах, специальная аппаратура, технология. Нетрадиционные взрывные технологии в горном деле. Технология щадящего взрывания при добыче кристалло-сырья. Технологии разупрочнения соли, серы, сульфидных руды т. п. для интенсификации процесса их добычи. Технология буровзрывных работ при добыче полезных ископаемых из-под воды; влияние водной пригрузки при отбойке на	12

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
		выработанное пространство, заполненное водой, взрывание в «зажиме» и на «газовый пузырь». Гидровзрывное дробление негабарита	
3	Взрывные работы в городских условиях и при реконструкции предприятий.	Планировка строительных площадок взрывным способом с использованием укрытий – локализаторов. Уплотнение несвязных и просадочных грунтов, установка камуфлетных бетонных свай, образование выемок под столбы и опоры линий электропередач. Обрушение зданий и сооружений. Валка труб и башен. Дробление фундаментов. Взрывание бетонных, железобетонных конструкций и металлических конструкций.	10
4	Взрывные работы в металлургической промышленности	Технология взрывания при ремонте доменных, мартеновских печей и миксеров. Дробление металлических конструкций, горячих шлаков, настелей и застывших массивов. Обработка металлов взрывом: штамповка, формовка, прессование металлических порошков. Взрывное упрочнение металлов. Сварка металлов взрывом, гравировка, чеканка.	7
5	Специальные взрывные технологии в гидротехническом строительстве и мелиорации.	Подводное взрывание при дноуглубительных и дноочистительных работах. Ледокольные взрывные работы. Проведение траншей и выемок на дне водоемов буровзрывным способом. Уплотнение оснований и каменных постелей подводными взрывами при строительстве портовых сооружений. Изменение фильтрационных свойств грунтов в руслах каналов и других ирригационных сооружений. Взрывная посадка насыпей на минеральное дно болот	10
6	Взрывные работы в лесном и сельском хозяйстве и при выполнении специальных работ	Корчевка пней, валка деревьев, лесосплавные работы, тушение пожаров путем образования защитных полос заглубленными и накладными профильными зарядами. Взрывной плантаж почв. Рыхление почвы и рытье ям для древонасаждений. Осушение болот. Гидровзрывной способ удобрения. Рыхление и распыление слежавшихся и смерзшихся минеральных удобрений.; обрушение завесаний в глубоких рудоспусках. Разделка боеприпасов. Использование взрывов при ликвидации аварий, техногенных катастроф.	8
Итого:			51

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 3.	Расчет параметров БВР при дроблении фундаментов	4
2.	Раздел 3.	Расчет параметров БВР при валке труб	6
3.	Раздел 4.	Расчет параметров при штамповке металла взрывом	2
4.	Раздел 5.	Определение параметров буровзрывных работ при дноуглубительных работах	5
Итого:			17

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.2.5. Курсовые работы

№ п/п	Темы курсовых работ / проектов
1	Проект производства работ при валке зданий и сооружений

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:

- углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой;
- обеспечить живое, творческое обсуждение учебного материала в форме дискуссии, обмена мнениями по рассматриваемым вопросам.

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. Общая характеристика специальных взрывных технологий

1. Способы управления взрывными процессами
2. Основные отличия специальных взрывных технологий от взрывных технологий в горном деле.
3. Классификацию видов и методов взрывных работ в строительстве
4. Типы взрывчатых материалов, применяемых при специальных взрывных работах.

Раздел 2. Взрывные работы в городских условиях и при реконструкции предприятий

1. Основные типы промышленных ВВ для производства взрывных работ в сейсморазведке
2. Классификацию перфораторов для прострелочно-взрывных работ
3. Основные операции при торпедировании скважин
4. Конструкции зарядов для отбойки блочного камня
5. Конструкции зарядов для контурного взрывания

Раздел 3. Взрывные работы в городских условиях и при реконструкции предприятий

1. Основные методы производства взрывных работ при дроблении фундаментов, обрушении зданий и сооружений
2. Технологические приемы взрывания металлических конструкций
3. Типы и характеристики кумулятивных зарядов
4. Классификацию укрытий, применяемых при взрывании в стесненных условиях

Раздел 4. Взрывные работы в металлургической промышленности

1. Конструкции специальных зарядов для производства взрывных работ при ремонте доменных и мартеновских печей, сварке и штамповке металлов взрывом
2. Основные требования к обеспечению безопасных условий взрывных работ
3. Содержание технорабочего проекта
4. Методики расчета параметров взрывных работ

Раздел 5. Специальные взрывные технологии в гидротехническом строительстве и мелиорации

1. Конструкции зарядов при взрывании под водой
2. Поражающие факторы при подводном взрывании
3. Технологические приемы расположения зарядов при подводном взрывании и дроблении льда
4. Методики расчета параметров взрывных работ при взрывании под водой и дроблении льда
5. Способы защиты окружающей среды от действия подводного взрыва

Раздел 6. Основы сейсмической безопасности горнотехнических объектов Взрывные работы в лесном и сельском хозяйстве и при выполнении специальных работ

1. Технологические схемы посадки насыпей на минеральное дно болота за счет энергии взрыва
2. Технологию взрывных работ при валке деревьев, корчевке пней, тушении лесных пожаров, плантаже почв
3. Способы внесения удобрений в почву, борьбы селевыми потоками при помощи взрывных работ
4. Виды зарядов ВВ для локализации лесных пожаров
5. Методы снижения сейсмозврывных волн на горнотехнические объекты
6. Методику расчета параметров взрывания при валке деревьев, корчевке пней

6.1.1. Примерная тематика расчетно-графических работ

1. Расчет основных параметров буровзрывных работ при дроблении фундаментов;
2. Расчет параметров буровзрывных работ при рыхлении мерзлых грунтов;

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачета)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к зачету (по дисциплине):

Раздел 1. Теория взрыва и промышленные взрывчатые вещества

1. Общие характеристика специальных взрывных технологий

1. Какими способами можно управлять взрывным процессом?
2. В чем отличие специальных взрывных технологий от технологий в горном деле?
3. Какие основные требования должны быть обеспечены при производстве взрывных работ в строительстве?
4. Какие организационные мероприятия выполняются до начала взрывных работ на строительных объектах?
5. Чем руководствуются при составлении проектной документации на взрывные работы в строительстве?
6. Какие методы взрывных работ применяют в строительстве?
7. Как классифицируются виды и методы специальных взрывных работ?

Раздел 2 Специальные взрывные технологии в геологии, горном деле, в нефте-и газодобывающих отраслях.

8. Какие виды зарядов применяются в сейсморазведке?
9. В чем особенность взрывных работ в сейсморазведке?
10. Какова цель прострелочно-взрывных работ в скважинах?
11. Для каких целей применяют нулевые перфораторы?
12. Какой принцип действия кумулятивных перфораторов?
13. Как классифицируются кумулятивные перфораторы?
14. В чем отличие корпусных перфораторов от бескорпусных?
15. Для каких целей применяют торпедирование скважин?
16. Какие существуют виды контурного взрывания?
17. В чем сущность контурного взрывания при строительстве гидротехнических сооружений?
18. Какие мероприятия необходимо выполнять при проведении выработок с контурным взрыванием?
19. Для чего применяют передовое торпедирование?
20. Каковы параметры скважинного метода взрывания при передовом торпедировании?
21. Каковы особенности БВР при добыче штучного камня?
22. Каковы параметры БВР в искусственно замороженных породах?
23. При какой глубине промерзания мерзлые грунты рыхлят взрывом?
24. В чем сущность метода щелевых зарядов рыхления?
25. Каковы параметры БВР при рыхлении сезонно-мерзлых грунтов?
26. Какова технология площадного рыхления сезонно-мерзлых грунтов?

Раздел 3. Взрывные работы в городских условиях и при реконструкции предприятий.

27. В каких случаях применяют локализаторы взрыва?
28. По каким признакам различаются локализаторы взрыва?
29. Что собой представляют укрытия из металлических листов?
30. Как устроены укрытия из бревенчатых матов?
31. Что собой представляют прерывистые укрытия?
32. Как осуществляется уплотнение несвязанных грунтов?
33. В чем заключается технология уплотнения лессовых грунтов?
34. Какова технология образования сферических полостей взрывом?
35. Какова последовательность взрывного обрушения зданий?
36. Какие типы защитных устройств используют при обрушении зданий?
37. Какая документация необходима для взрывного обрушения зданий?
38. В чем заключается принцип обрушения зданий на свое основание?

39. Как располагаются шпуровые заряды при создании сквозного подбоя?
40. Какова глубина шпуров подбоя?
41. В чем заключается принцип направленного обрушения?
42. Какова должна быть высота зданий и сооружений при направленном обрушении?
43. Чему равен угол целика при обрушении круглых труб?
44. Как определяется угол вруба?
45. Для чего в стенах обрушенной трубы создают проемы?
46. Чему равна высота вруба при направленной валке труб?
47. Как располагаются шпуровые заряды для образования подбоя?
48. Какие методы взрывания применяют при дроблении фундаментов?
49. Какова длина шпуров при разрушении фундаментов на свою высоту?
50. Как определяется масса заряда в шпуре при дроблении фундаментов?
51. Чему равна величина Л.Н.С. при дроблении фундаментов?
52. В каких пределах относительно Л.Н.С. принимают расстояния между шпуровыми зарядами?
53. Какую технологическую операцию применяют при частичном разрушении фундаментов?
54. Какой тип ВВ используют для контурных шпуров при взрывании фундаментов?
55. Какова конструкция шпурового заряда при гидровзрывном способе дробления фундаментов?
56. Какой тип заряда применяют при разделе тонкостенных частей плит, фундаментов?
57. Какие виды зарядов применяют при взрывании металлоконструкций?
58. При какой толщине металлических листов применяют накладные заряды?
59. Какими зарядами разрушают стальные трубы?
60. Каким образом перебивают стальные стержни?
61. Для каких целей используют кумулятивные заряды и труборезы?

Раздел 4. Взрывные работы в металлургической промышленности.

- Какова технология обрушения настыли мощностью более 1,5м?
63. При какой температуре настыли разрешено выполнять взрывные работы?
 64. Какова технология обрушения настыли мощностью до 1,5 м?
 65. По какому документу выполняется обрушение кладки доменной печи?
 66. По какой формуле ведется расчет заряда ВВ на один холодильник доменной печи?
 67. Какова технология взрывных работ по обрушению кладки доменной печи?
 68. Что включает в себя документация на взрывные работы по разделке «козла»?
 69. Каков порядок подготовки «козла» к взрывному разрушению?
 70. Каков удельный расход ВВ при разрушении «козла» из вязкого чугуна?
 71. Какова минимальная величина опасной зоны при разрушении «козла»?
 72. Какие исходные данные необходимы для составления документации на взрывные работы в мартеновских печах?
 73. Какие методы взрывных работ применяют в мартеновских печах?
 74. В чем сущность ударно-волнового нагружения металлов взрывом?
 75. Какие разновидности взрывных технологий используют при обработке металлов взрывом?
 76. В чем сущность технологии взрывного прессования порошков?
 77. Какова схема установки при листовой штамповке взрывом?
 78. Какова технология взрывной штамповки?
 79. Что используется в качестве передаточной среды при взрывной штамповке?
 80. Какова технология прямой схемы метания пластин при сварке взрывом?
 81. Какова технология обратной схемы метания пластин при сварке взрывом?
 82. Какие параметры зарядов необходимо определять при сварке взрывом?
 83. Как влияет водная среда на процесс разрушения?
 84. Как влияет гидростатическое давление на процесс разрушения?

Раздел 5. Специальные взрывные технологии в гидротехническом строительстве и мелиорации.

85. При какой глубине рыхления применяют метод наружных зарядов?

86. Как определяется удельный расход ВВ при разработке скальных пород подводными наружными зарядами?
87. Как определяется расстояние между наружными зарядами при подводном взрывании?
88. Какова технология образования траншей под водой при использовании удлиненных зарядов?
89. Какова технология рыхления грунта под водой при методе шпуровых зарядов?
90. Как осуществляется бурение шпуров и скважин при проведении подводных взрывных работ?
91. Какова технология заряжания скважин при взрывании под водой?
92. Какие схемы расположения зарядов применяют при дроблении льда?
93. Как зависит зона разрушения ледяного покрова от величины подводного заряда?
94. Как определяются параметры подводного заряда при производстве ледокольных работ?
95. Как зависит удельный расход ВВ от диаметра майн?
96. Какова технология взрывных работ при взрывном дроблении льда?
97. Какова технология взрывных дноуглубительных работ?
98. В чем заключается технология уплотнения грунтов в руслах каналов?
99. Для каких целей применяют взрывные работы при посадке насыпей на минеральное дно болот?

Раздел 6. Взрывные работы в лесном и сельском хозяйстве при выполнении специальных работ.

100. Какие технологические схемы используют при посадке насыпей на дно болот?
101. Как располагаются заряды ВВ при валке деревьев и корчевке пней взрывным способом?
102. Чему равна величина наружного заряда при перебивании ствола деревьев?
103. Как определяется величина шпурового заряда при перебивании древесных стволов?
104. От чего зависит величина зарядов и глубина бурения шпуров (скважин) при корчевке пней?
105. Какова технология взрывных работ при тушении лесных пожаров?
106. Какие виды зарядов применяют при строительстве противопожарных рвов?
107. Какова технология работ при взрывном плантаже почв?
108. В чем сущность гидровзрывного способа внесения удобрений в почву?
109. Какова технология взрывных работ при борьбе с селевыми потоками

6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету

Вариант 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.	При дроблении фундаментов заряды размещают в	1. котловых скважинах 2. камерах 3. котловых шпурах 4. шпурах и рукавах
2.	Для образования подбоя шпуровые заряды располагают	1. в произвольном порядке 2. в один ряд 3. в два-три ряда в шахматном порядке 4. в два ряда по квадратной сетке

3.	Расстояние между рядами шпуров при образовании подбоя принимают	<ol style="list-style-type: none"> 1. $b = (0,5 \div 0,8)W$ 2. $b = (1,0 \div 1,2)W$ 3. $b = (1,3 \div 1,6)W$ 4. $b = (0,9 \div 1,2)W$
4.	При обрушении тонкостенных конструкций толщиной (h) длина отдельного удлиненного заряда (l) составляет	<ol style="list-style-type: none"> 1. $l = (0,1 \div 0,5)h$ 2. $l = (1,0 \div 2,5)h$ 3. $l = (3,0 \div 4,0)h$ 4. $l = (0,4 \div 0,8)h$
5.	Радиус опасной зоны для людей по разлету осколков при ведении взрывных работ на стройплощадке должен быть	<ol style="list-style-type: none"> 1. не менее 300 м 2. по проекту 3. не менее 100 м 4. не менее 200 м
6.	Расстояние между шпуровыми зарядами в ряду при дроблении фундаментов принимают в пределах	<ol style="list-style-type: none"> 1. $a = (0,5 \div 1)W$ 2. $a = (1 \div 1,5)W$ 3. $a = (2 \div 3)W$ 4. $a = (0,6 \div 0,8)W$
7.	При взрывании вблизи трубопровода критерием опасности является	<ol style="list-style-type: none"> 1. скорость смещения 2. критическая деформация 3. предельное удлинение 4. удельная энергия сейсмозрывной волны
8.	При гидровзрывном способе разрушения бетонных фундаментов конструкция шпурового заряда представляет	<ol style="list-style-type: none"> 1. сплошной усиленный заряд 2. рассредоточенный заряд 3. несколько нитей ДШ и заряд ВВ 4. отрезок ДШ
9.	Для точной направленности обрушения труб необходимо, чтобы центральный угол целика составлял	<ol style="list-style-type: none"> 1. $135^\circ \div 140^\circ$ 2. $100^\circ \div 110^\circ$ 3. $150^\circ \div 170^\circ$ 4. $80^\circ \div 90^\circ$
10.	При производстве взрывных работ по дроблению фундаментов в цехах предприятий наибольшее распространение получили	<ol style="list-style-type: none"> 1. сплошные щитовые укрытия 2. локализаторы санного типа 3. газонепроницаемые укрытия 4. укрытия коробкового типа

11.	При дроблении фундаментов обычно применяется схема монтажа взрывной сети	<ol style="list-style-type: none"> 1. диагональная 2. диагонально-врубовая 3. волновая 4. порядная
12.	При взрывании фундаментов в качестве ВВ контурных шпуров используют	<ol style="list-style-type: none"> 1. граммонит 79/21 2. гранулит 3. детонирующий шнур 4. гранулотол
13.	При дроблении фундаментов заряды размещают в	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1 скважинах 2. котловых скважинах 3. котловых шпурах 4. шпурах и рукавах
14.	При дроблении фундаментов вблизи котлов и трубопроводов, находящихся под давлением, последнее должно быть понижено до	<ol style="list-style-type: none"> 1.5 атм. 2. 1 атм. 3.3 атм. 4.7 атм.
15.	Гидровзрывной метод не рекомендуется использовать при	<ol style="list-style-type: none"> 1. дроблении бетонных фундаментов 2. резке металлоконструкций 3. разрушении металлических емкостей 4. дроблении железобетонных фундаментов
16.	Назовите типы электродетонаторов по времени срабатывания.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Предохранительные 2. Мгновенного действия 3. Замедленного действия 4. Нормальной чувствительности
17.	При гидровзрывном способе дробления фундаментов величина заряда ВВ в шпуре составляет	<ol style="list-style-type: none"> 1. $1(0,4 \div 0,5)l \text{ шп}$ 2. $(0,8 \div 0,9)l \text{ шп}$ 3. $(0,65 \div 0,75)l \text{ шп}$ 4. $(0,5 \div 0,6)l \text{ шп}$

18.	При обрушении зданий на своё основание расстояние от угла стены до первого шпура составляет	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1. 0,5 ÷ 0,6 м 2. 0,1 ÷ 0,25 м 3. 0,3 ÷ 0,4 м 4. 0,7 ÷ 0,8 м
19.	При обрушении промышленных труб требуется бурение шпуров в футеровке толщиной	<ol style="list-style-type: none"> 1. более 0,12 м 2. более 0,26 м 3. более 0,2 м 4. более 0,15 м
20.	Назовите основное преимущество системы «Нонель».	<ol style="list-style-type: none"> 1. Снижение стоимости взрывных работ 2. Повышение продуктивности вследствие ускорения подготовки взрыва 3. Сохранение энтропии 4. Нечувствительность к действию блуждающих токов, электростатических зарядов

Вариант 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.	Предпочтительный метод разрушения резервуаров	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1 шпуровыми зарядами 2. накладными зарядами 3. неконтактными зарядами 4. всеми вышеперечисленными методами
2.	При штамповании взрывом бризантными ВВ в качестве передаточной среды используют	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1 воздух и воду 2. только воду 3. только сыпучую среду 4. воздух, воду, сыпучую среду
3.	Дробление металлоконструкций шпуровыми зарядами рекомендуется при толщине конструкции	<ol style="list-style-type: none"> 1. 8 см 2. 10 см 3. 12 см 4. 16 см
4.	Стальные трубы и пустотелые объекты дробятся накладными зарядами, расположенными	<ol style="list-style-type: none"> 1. внутри объекта по всей поверхности на протяжении всей окружности 2. по наружной поверхности на

		<ul style="list-style-type: none"> протяжении всей окружности 3. внутри объекта на протяжении $\frac{1}{2}$ окружности 4. по наружной поверхности на протяжении $\frac{3}{4}$ окружности
6.	Удельный расход ВВ при взрывании шлаков в мартеновских печах составляет	<ul style="list-style-type: none"> 1. 0,3-0,4 кг/м³ 2. 0,1-0,2 кг/м³ 3. 0,6-0,8 кг/м³ 4. 1,0-2,0 кг/м³
7.	Стальные стержни, тросы перебиваю	<ul style="list-style-type: none"> 1. одиночным плоским зарядом 2. накладным удлиненным зарядом 3. парными сосредоточенными зарядами 4. одиночным сосредоточенным зарядом
8.	При сварке металлов взрывом метаемая пластина устанавливается	<ul style="list-style-type: none"> 1. на штырях параллельно 2. на штырях под определенным углом 3. подвешивается параллельно 4. на штырях параллельно или под определенным углом
9.	К расчетному параметру при сверке металлов взрывом не относится	<ul style="list-style-type: none"> 1. скорость детонации ВВ 2. масса заряда 3. высота заряда 4. размер нависаний метаемой пластины
10.	В качестве зарядов ВВ для развальцовки применяют	<ul style="list-style-type: none"> 1. 1 пластичные ВВ 2. нити ДШ 3. гранулированные ВВ 4. эластичные ВВ

11.	Снижение дальности разлета кусков породы и интенсивности УВВ не происходит при условии применения	<ol style="list-style-type: none"> 1. специальным проектам 2. типовым проектам 3. специальному распоряжению начальника отдела по ЧС 4. проекты не составляются
12.	Тушение лесных пожаров осуществляется по	<ol style="list-style-type: none"> 1. Мастер-взрывник (взрывник) 2. Начальник участка, на котором ведутся взрывные работы 3. Руководитель и главный инженер шахты 4. Руководитель взрывных работ
13.	При дроблении шлаков с температурой 200°С необходимо заряжать только	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1 два шпура 2. один шпур 3. три шпура 4. четыре шпура
14.	При разрушении огнеупорной кладки доменной печи удельных расход составляет	<ol style="list-style-type: none"> 1. $0,3 \div 0,4 \text{ кг/м}^3$ 2. $0,2 \div 0,25 \text{ кг/м}^3$ 3. $0,7 \div 0,8 \text{ кг/м}^3$ 4. $0,5 \div 0,65 \text{ кг/м}^3$
15.	При дроблении горячих массивов разрешается	<ol style="list-style-type: none"> 1. взрывание с помощью ДШ 2. огневое взрывание 3. огневое взрывание и с помощью ДШ 4. электрическое взрывание
16.	Взрывные работы по разрушению огнеупорной кладки в доменных печах осуществляются	<ol style="list-style-type: none"> 1. шпуровыми зарядами 2. скважинными зарядами 3. зарядами в рукавах 4. накладными зарядами
17.	При корчевке пней и валке деревьев средняя глубина подкопки составляет	<ol style="list-style-type: none"> 1. $0,5D_{\text{п}}$ 2. $4D_{\text{п}}$ 3. $D_{\text{п}}$ 4. $1,5D_{\text{п}}$
18.	Кто выдает разрешение на постоянное применение взрывчатых материалов промышленного назначения?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Министерство по чрезвычайным ситуациям 2. Ростехнадзор 3. Федеральная служба безопасности 4. Министерство внутренних дел

19.	Для взрывной сейсморазведки применяют	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1 метод воздушных зарядов 2. метод шпуровых зарядов 3. метод скважинных зарядов 4. все вышеперечисленные методы
20.	При взрывной сейсморазведке применяют только	<ol style="list-style-type: none"> 1. огневой способ 2. электрический способ 3. взрывание с помощью ДШ 4. взрывание с помощью НСИ

Вариант 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.	Эффективность взрыва воздушных зарядов при сейсморазведке зависит от	<ol style="list-style-type: none"> 1. формы заряда 2. высоты подвеса 3. расстояния между зарядами в группе 4. вышеперечисленного
2.	Метод шурфовых зарядов применяют для изучения зоны	<ol style="list-style-type: none"> 1. малых скоростей 2. высоких скоростей 3. средних скоростей 4. любой из вышеперечисленных
3.	Применяемые схемы группирования зарядов	<ol style="list-style-type: none"> 1. линейно-продольные 2. линейно-поперечные 3. площадные 4. все вышеперечисленные
4.	Безотказно детонируют от отрезка ДШ	<ol style="list-style-type: none"> 1. порошкообразные ВВ 2. литые ВВ 3. гранулированные ВВ 4. эмульсионные ВВ
5.	Торпедирование скважин производится взрывом заряда с целью	<ol style="list-style-type: none"> 1. увеличения дебита воды 2. очистки фильтров 3. ликвидации аварий при бурении 4. во всех перечисленных случаях
6.	Наружный диаметр оболочки торпеды должен быть меньше диаметра скважины на	<ol style="list-style-type: none"> 1. 25 мм 2. 30 мм 3. 40 мм 4. 5 мм
7.	В качестве зарядов ВВ при добыче блочного камня применяют	<ol style="list-style-type: none"> 1. аммонит № 6ЖВ 2. граммонит 79/21 3. дымный черный порох

		4. гранипор
8.	Мощность заряда торпеды ТДШ не превышает	<ol style="list-style-type: none"> 1. одной нити ДШ 2. трех нитей ДШ 3. двух нитей ДШ 4. пяти нитей ДШ
10.	Для инициирования зарядов «Гранилен» используют	<ol style="list-style-type: none"> 1. электродетонаторы 2. детонирующий шнур 3. огнепроводных шнур 4. ударно-волновую трубку
11.	Время разрушения объекта зарядами НРС зависит от	<ol style="list-style-type: none"> 1. давления развиваемого НРС 2. диаметра шнура 3. температуры разрушаемого объекта 4. всех перечисленных факторов
12.	Какой тип ВВ не рекомендуется использовать при добыче блочного камня	<ol style="list-style-type: none"> 1. гранилен 2. нити ДШ 3. дымный черный порох 4. акванит
13.	Скважин в скальных грунтах при отсутствии наносов не включает операцию	<ol style="list-style-type: none"> 1. Бурение скважин 2. Установка зарядной трубы 3. Установка обсадной трубы 4. Чистка скважины
14.	При взрыве скважинных зарядов под водой радиус опасной зоны определяется из выражения	<ol style="list-style-type: none"> 1. $q_p = 1 + \frac{2 + \frac{H}{W}}{3}$ 2. $q_p = 1 + \frac{2 - \frac{H}{W}}{3}$ 3. $q_p = 1 + \frac{4 - \frac{H}{W}}{3}$ 4. $q_p = 1 + \frac{4 + \frac{H}{W}}{3}$
15.	Плывущие льдины можно раскалывать бросанием зарядов на дно реки при ее глубине не более	<ol style="list-style-type: none"> 1. 5,0 м 2. 3,0 м 3. 7,0 м 4. 10,0 м

16.	При установке накладных зарядов под водой не используют	<ol style="list-style-type: none"> 1. якорь 2. поплавок 3. ДШ 4. Шнур для опускания заряда
17.	Пробивка лунок наружными зарядами рациональна при толщине льда не менее	<ol style="list-style-type: none"> 1. 0,4 м 2. 0,7 м 3. 0,5 м 4. 0,3 м
18.	Метод скважинных зарядов при дноуглублении водоемов используют при мощности съема более	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2 м 2. 1 м 3. 1,5 м 4. 4 м
19.	Для снижения сейсмического действия валку зданий и сооружений целесообразно производить	<ol style="list-style-type: none"> 1. на подушку из автомобильных покрышек 2. на подушку из песка 3. на деревянные настилы 4. на бетонные блоки
20.	Для перемешивания торфяного пласта с болотным грунтом величина заряда в шпуре принимается равной	<ol style="list-style-type: none"> 1. 0,1 ÷ 0,2 кг 2. 0,5 ÷ 2,0 кг 3. 3,0 ÷ 4,0 кг 4. 0,3 ÷ 0,4 кг

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. Кутузов, Б. Н. Методы ведения взрывных работ : учебник : в 2 частях / Б. Н. Кутузов. — 3-е изд., стер. — Москва : Горная книга, 2018 — Часть 1 : Разрушение горных пород взрывом — 2018. — 476 с. — ISBN 978-5-98672-475-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134947>

2. Кутузов, Б. Н. Методы ведения взрывных работ : учебник : в 2 частях / Б. Н. Кутузов. — 3-е изд., стер. — Москва : Горная книга, 2018 — Часть 2 : Взрывные работы в горном деле и промышленности — 2018. — 512 с. — ISBN 978-5-98672-471-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134948>

3. Ганопольский М.И., Барон В.Л., Белин В.А., Пупков В.В., Сивенков В.И. Методы ведения взрывных работ. Специальные взрывные технологии. М.: Изд. МГГУ, 2007, -563с.

4. Технические правила ведения взрывных работ в энергетическом строительстве. М.: изд.АО «Институт «Гидропроект», 1997.

4. Кирюшина, Е. В. Технология и безопасность взрывных работ : учебное пособие / Е. В. Кирюшина, В. Н. Вокин, М. Ю. Кадеров. — Красноярск : СФУ, 2018. — 236 с. — ISBN 978-5-7638-3822-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117785>

7.1.2. Дополнительная литература

1. Сейсмическая безопасность при взрывных работах : учебное пособие / В. К. Совмен, Б. Н. Кутузов, А. Л. Марьясов, Б. В. Эквист. — Москва : Горная книга, 2012. — 228 с. — ISBN 978-5-98672-306-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/66461>

2. Кутузов, Б. Н. Методы ведения взрывных работ. — Ч. 2. Взрывные работы в горном деле и промышленности : учебник / Б. Н. Кутузов. — Москва : Горная книга, 2008. — 512 с. — ISBN 978-5-98672-197-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1518>

3. Эквист, Б. В. Технология и безопасность взрывных работ : учебник / Б. В. Эквист. — Москва : МИСИС, 2021. — 175 с. — ISBN 978-5-907227-55-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/178083>

4. Белин, В. А. Технология и безопасность взрывных работ : учебное пособие / В. А. Белин, М. Г. Горбонос, Р. Л. Коротков. — Москва : МИСИС, 2019. — 74 с. — ISBN 978-5-907061-08-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116909>

5. Эткин Н.Б., Азаркович А.Е. Взрывные работы в энергетическом и промышленном строительстве. М.: Изд.МГГУ, 2004 7.

7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Маринин М. А. Ковалевский В. Н., Ишейский В. А. Промышленная безопасность и организация взрывных работ (учебное пособие). Санкт-Петербургский горный университет. — СПб: ООО «Свое издательство», 2018. — 166 с. — ISBN 978-5-94211-805-1.

2. Парамонов Г.П., Артемов В.А., Ковалевский В.Н., Виноградов Ю.И. Специальные взрывные технологии в геологии, горном деле и нефти и газодобывающей отраслях. СПб, изд.СПГПИ, 2004.-73 с.

3. Парамонов Г.П., Ковалевский В.Н., Мысин А.В. Специальные взрывные работы СПбГУ.- СПб.:Изд-во «Свое издательство»,2019.-134 с.
4. Парамонов Г.П., Артемов В.А., Ковалевский В.Н., Виноградов Ю.И. Специальные взрывные технологии. организация и проведение взрывных работ на строительных объектах. СПбГГИ(ТУ).СПб,2011.-47 с.

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

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
2. Информационно-аналитический центр «Минерал» - <http://www.mineral.ru/>
3. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - www.consultant.ru/.
4. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
5. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>
6. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
7. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>
8. Поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo и др.
9. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] www.garant.ru/.
10. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://www.rsl.ru/>
11. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
12. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань» <https://e.lanbook.com/books>.
13. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru.
14. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»». <http://rucont.ru/>
15. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

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).

30 посадочных мест

Оснащенность: Стол аудиторный – 16 шт., стул аудиторный – 30 шт., доска настенная – 1 шт., кресло преподавателя – 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., плакат – 3 шт. Перекатная мультимедийная установка (ноутбук Acer Aspire7720 (Intel(R) Core (TM)2 Duo CPU T7700 2.40GHz 2 ГБ); мышь проводная Genius Laser; проектор DLP Texas Instruments VLT-XD600LP; стойка передвижная металлическая многоярусная).

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Pro 7 RUS, Microsoft Office Std 2007 RUS, Microsoft Open, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java 8 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-LiteCodecPack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

Аудитории для проведения практических занятий

30 посадочных мест

Оснащенность: Стол аудиторный – 16 шт., стул аудиторный – 30 шт., доска настенная – 1 шт., кресло преподавателя – 1 шт., переносная настольная трибуна – 1 шт., плакат – 3 шт. Перекатная мультимедийная установка (ноутбук Acer Aspire7720 (Intel(R) Core (TM)2 Duo CPU T7700 2.40GHz 2 ГБ); мышь проводная Genius Laser; проектор DLP Texas Instruments VLT-XD600LP; стойка передвижная металлическая многоярусная).

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Pro 7 RUS, Microsoft Office Std 2007 RUS, Microsoft Open, Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security, 7-zip (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), SeaMonkey (свободно распространяемое ПО), Chromium (свободно распространяемое ПО), Java 8 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-LiteCodecPack (свободно распространяемое ПО), FAR Manager (свободно распространяемое ПО).

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 Open; 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 Open; 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).

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. 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., плакат - 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

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).

ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (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 8 Professional
2. Microsoft Office 2010 Professional Plus