

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Горный факультет  
Кафедра Открытых горных работ

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Горный факультет

Авдеев Павел Борисович

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_  
г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.38 Технология и безопасность взрывных работ на карьерах  
на 288 часа(ов), 8 зачетных(ые) единиц(ы)  
для направления подготовки (специальности) 21.05.04 - Горное дело

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г. №\_\_\_\_\_

Профиль – Открытые горные работы (для набора 2024)  
Форма обучения: Очная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

инженерная подготовка на право технического руководства взрывными работами на карьерах.

Задачи изучения дисциплины:

дать понятие о физической сущности и закономерностях процессов взрывчатого превращения ВВ и разрушения горных пород взрывом

дать понятие об основных промышленных взрывчатых веществах и средствах инициирования;

дать понятие о методах ведения взрывных работ и расчетах основных параметров взрывных работ на карьерах

дать понятие об основах безопасности при ведении взрывных работ на карьерах.

## 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина является логическим продолжением ранее изученных дисциплин, таких как «Введение в инженерное дело», «Основы горного дела, геотехнология открытая» и имеет достаточно плотную содержательно-методическую взаимосвязь с ними, а также с основными разделами курсов «Физики» и «Химии».

## 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 зачетных(ые) единиц(ы), 288 часов.

Виды занятий	Семестр 5	Всего часов
Общая трудоемкость		288
Аудиторные занятия, в т.ч.	102	102
Лекционные (ЛК)	51	51
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	51	51
Лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	150	150
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36

Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)	КП	
--	----	--

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-9	<p>ОПК-9.1. Знает методы организации технологических процессов горных и взрывных работ</p> <p>ОПК-9.2. Обладает навыками управления персоналом в небольшом производственном подразделении</p> <p>ОПК-9.3. Умеет применять знания по технологическим процессам горного производства для организации работы коллектива исполнителей, принимать исполнительские решения при разбросе мнений и конфликте интересов, определять порядок выполнения работ, организовывать и проводить мониторинг работ производственного объекта;</p> <p>ОПК-9.4 Владеет навыками организации оперативного сопровождения технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности. в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций.</p>	<p>Знать: методы организации технологических процессов производства взрывных работ</p> <p>Уметь: управлять персоналом для производства взрывных работ при руководстве взрывными работами</p> <p>Владеть: применять полученные знания при производстве взрывных работ, определять порядок выполнения взрывных работ, организовывать и проводить массовый взрыв на карьере</p>
ОПК-13	<p>ОПК-13.1. Знает виды технической документации и основных отчетных документов, сроков предоставления и алгоритма формирования отчетов;</p> <p>ОПК-13.2. Способен корректировать и оперативно</p>	<p>Знать: виды и структуру технической документации для производства взрывных работ на карьере</p> <p>Уметь: корректировать и оперативно устранять нарушения,</p>

	<p>устранять нарушения производственных процессов, с учетом реальной ситуации;</p> <p>ОПК-13.3. Владеет навыками ведения документации и отчетности, анализа оперативных и текущих показателей производства, обоснования предложений по совершенствованию организации производства.</p>	<p>возникающие при производстве взрывных работ на карьере в различных условиях</p> <p>Владеть: навыками ведения отчетности при производстве взрывных работ, анализа текущих результатов взрыва, обоснования предложений по совершенствованию организации производства</p>
ПК-6	<p>ПК-6.1. Знает правила экологической и промышленной безопасности в горной промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций;</p> <p>ПК-6.2. Умеет организовывать работу по предупреждению и ликвидации аварийных и нештатных ситуаций с привлечением сервисных компаний, оценивать риски;</p> <p>ПК-6.3. Владеет навыками осуществления технического контроля производственных процессов, состояния и работоспособности технологического оборудования.</p>	<p>Знать: основные положения правил безопасности при производстве, хранении и применении взрывчатых материалов промышленного назначения</p> <p>Уметь: организовывать работу по предупреждению нештатных ситуаций при ведении взрывных работ на карьере, оценивать технологические риски производства взрывов</p> <p>Владеть: навыками технического контроля основных и вспомогательных процессов взрывных работ, состояние и работоспособность оборудования для изготовления ВВ, осушения, заряжания и забойки скважинных зарядов.</p>

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### 3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	

1	1.1	Основы теории взрыва	Основные понятия и терминология. Понятие о взрыве ВВ. Основы теории ударных волн. Основы теории детонации ВВ	26	6	6	0	14
	1.2	Классификация и общая характеристика промышленных взрывчатых веществ	Классификация промышленных ВВ. Основные промышленные ВВ. Методы испытаний и оценки качества ВВ. Уничтожение ВВ.	24	8	4	0	12
	1.3	Средства и способы инициирования зарядов взрывчатых веществ	Классификация способов инициирования. Неэлектрические способы инициирования зарядов ВВ. Электрические способы инициирования зарядов ВВ. Уничтожение СИ.	26	4	10	0	12
2	2.1	Физические основы действия взрыва зарядов взрывчатых веществ в массиве горных пород и регулирование степени дробления	Классификация зарядов ВВ. Действие взрыва в массиве. Короткозамедленное взрывание зарядов ВВ. Регулирование степени дробления пород взрывом	32	10	6	0	16
	2.2	Методы ведения взрывных работ на карьерах	Характеристика основных методов ведения взрывных работ на карьере. Метод ведения взрывных работ скважинными зарядами. Проектирование взрывных работ	36	8	10	0	18
	2.3	Комплексная механизация взрывных	Схемы комплексной механизации. Изготовление	26	6	6	0	14

		работ на карьерах	промышленных ВВ. Оборудование технологических процессов ведения взрывных работ					
	2.4	Специальные методы ведения взрывных работ на земной поверхности	Специальные методы взрывных работ на ОГР Специальные методы взрывных работ в смежных отраслях	20	4	4	0	12
	2.5	Безопасность ведения взрывных работ на карьере	Основные правила безопасности при подготовке и проведении взрывных работ на карьере Безопасные расстояния при взрывных работах	26	5	5	0	16
Итого				216	51	51	0	114

### 3.2. Содержание разделов дисциплины

#### 3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Основные понятия и терминология	Содержание и задачи курса. Основные понятия и терминология. Роль взрывных работ в решении народнохозяйственных задач по повышению эффективности горного производства. Краткая историческая справка, вклад отечественной науки в развитие теории и практики взрывных работ.	2
	1.1	Понятие о взрыве ВВ. Основы теории ударных волн.	Понятие и взрыве и ВВ. КПД взрыва. Баланс энергии при взрыве. Основы теории ударных волн.	2
	1.1	Основы теории детонации ВВ	Физическая сущность и основы теории детонации зарядов ВВ. Влияние различных факторов на	2

			устойчивость и скорость детонации зарядов ВВ	
	1.2	Классификация промышленных ВВ.	Классификация промышленных ВВ по применению, условиям применения, физическому состоянию, составу, действию на разрушаемую среду.	2
	1.2	Основные промышленные ВВ	Первичные и вторичные инициирующие ВВ. Бризантные ВВ. Метательные ВВ. Основные компоненты промышленных ВВ. Порошкообразные, гранулированные, суспензионные и эмульсионные ВВ. Изготовление, состав и условия применения.	4
	1.2	Методы испытаний и оценки качества ВВ. Уничтожение ВВ.	Классификация методов испытаний ВВ. Практические и аналитические методы оценки взрывчатых свойств ВВ. Уничтожение ВВ.	2
	1.3	Классификация способов инициирования. Неэлектрические способы инициирования зарядов ВВ	Классификация способов и средств инициирования зарядов ВВ, условия их применения. Промежуточные детонаторы для инициирования зарядов ВВ. Средства огневого и электроогневого инициирования зарядов. Средства и технология взрывания с помощью детонирующего шнура. Системы инициирования на основе волноводов низкой энергии. Перспективы применения лазерных систем инициирования.	2
	1.3	Электрические способы инициирования зарядов ВВ. Уничтожение СИ.	Средства электрического инициирования Схемы электровзрывных сетей и элементы их расчета. Контрольно-измерительная аппаратура и источники тока. Технология электрического инициирования. Системы инициирования на основе детонаторов с электронным замедлением. Инициирование зарядов по радиосигналу. Уничтожение СИ.	2

2	2.1	Классификация зарядов ВВ. Действие взрыва в массиве.	Классификация зарядов ВВ и характеристика проявления их действия при взрыве. Действие взрыва в неограниченном однородном массиве горных пород и вблизи открытых поверхностей. Разрушение трещиноватых массивов. Понятие о трещиноватости. Положительное и отрицательное влияние трещиноватости на результаты взрывной отбойки.	4
	2.1	Короткозамедленное взрывание зарядов ВВ.	Особенности разрушения горных пород при одновременном взрывании двух и большего числа зарядов. Физическая сущность короткозамедленного взрывания и особенности протекания процесса разрушения пород. Короткозамедленное взрывание на карьерах. Основные схемы многорядного взрывания и их влияние на степень дробления, область их рационального применения.	2
	2.1	Регулирование степени дробления пород взрывом	Классификация методов регулирования качества дробления. Зависимости между удельным расходом ВВ и выходом негабарита. Изменение параметров расположения скважин на уступе и длины заряда в скважине. Заряды, рассредоточенные инертными промежутками. Влияние направления и методов инициирования зарядов на результаты взрывной отбойки. Применение активной забойки, промежуточных шпуров и скважин. Взрывание на неубранную горную массу и на высоту нескольких уступов. Вторичное дробление негабарита. Классификация и характеристика методов вторичного дробления негабарита.	4
	2.2	Характеристика основных методов ведения	Методы скважинных, шпуровых, котловых зарядов при взрывных работах на карьерах и область их применения. Расчет параметров	4



		взрывных работ на карьере	взрывных работ. Выбор диаметра скважинных зарядов и бурового оборудования.	
	2.2	Метод ведения взрывных работ скважинными зарядами.	Область рационального применения вертикальных и наклонных скважин, особенности взрывания обводненных массивов. Причины некачественного взрывания и способы их устранения. Принципы создания и применения контурного взрывания на карьерах и способы расчета параметров.	2
	2.2	Проектирование взрывных работ	Техническая документация для ведения взрывных работ, состав, оформление. Паспорт на взрывные работы, проект массового взрыва. Принципы расчета основных параметров взрывных работ.	2
	2.3	Схемы комплексной механизации	Схемы комплексной механизации взрывных работ на карьерах	2
	2.3	Изготовление промышленных ВВ	Классификация способов приготовления гранулированных, водосодержащих и эмульсионных ВВ. Стационарное и передвижное оборудование для изготовления ВВ.	2
	2.3	Оборудование технологических процессов ведения взрывных работ	Механизация погрузочно-разгрузочных работ на складах ВМ. Классификация и основные параметры машин для механизированного заряжания и забойки скважин. Машины и установки для осушения взрывных скважины.	2
	2.4	Специальные методы взрывных работ на ОГР	Обрушение неустойчивых массивов. Дробление льда. Ведение взрывных работ с локализаторами. Взрывные работы в гидрогеологии и при сейсморазведке.	2
	2.4	Специальные методы взрывных работ в смежных отраслях	Взрывные работы в гидротехническом и дорожном строительстве. Валка зданий и сооружений, дробление бетона. Взрывные работы в лесном и сельском хозяйстве. Тушение	2

			пожаров направленным взрывом.	
	2.5	Основные правила безопасности при подготовке и проведении взрывных работ на карьере	Персонал для взрывных работ. Правила безопасности по подготовке и проведению взрывных работ. Охрана опасной зоны и сигнализация при взрывных работах. Отказы при массовых взрывах, способы их ликвидации.	3
	2.5	Безопасные расстояния при взрывных работах	Расчет безопасных расстояний по сейсмическому действию взрыва, действию ударной воздушной волны, разлету осколков и распространению облака ядовитых газов.	2

### 3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Понятие о взрыве ВВ. Основы теории ударных волн.	Определение кислородного баланса и основных параметров взрыва взрывчатых веществ	2
	1.1	Основы теории детонации ВВ	Определение работоспособности и параметров детонации взрывчатых веществ	4
	1.2	Основные промышленные ВВ	Методики расчета удельного расхода ВВ заряда рыхления.	2
	1.2	Методы испытаний и оценки качества ВВ. Уничтожение ВВ.	Основные методы испытаний взрывчатых веществ на горном предприятии, условия, порядок и периодичность.	2
	1.3	Классификация способов инициирования. Неэлектрические способы инициирования зарядов ВВ	Изучение неэлектрических средств инициирования зарядов промышленных взрывчатых веществ, правила монтажа сетей.	6

	1.3	Электрические способы инициирования зарядов ВВ. Уничтожение СИ.	Расчет электровзрывных сетей.	4
2	2.1	Классификация зарядов ВВ. Действие взрыва в массиве	Определение скорости прохождения упругих волн в образце горных пород.	2
	2.1	Короткозамедленное взрывание зарядов ВВ	Расчет интервалов замедлений между взрывами групп скважинных зарядов ВВ.	2
	2.1	Регулирование степени дробления пород взрывом.	Расчет накладных и шпуровых зарядов вторичного дробления	2
	2.2	Характеристика основных методов ведения взрывных работ на карьере	Расчет сосредоточенных зарядов выброса Расчет удлиненных зарядов выброса	4
	2.2	Метод ведения взрывных работ скважинными зарядами.	Расчет рассредоточенных скважинных зарядов рыхления	2
	2.2	Проектирование взрывных работ	Расчет основных параметров расположения скважинных зарядов рыхления на уступе	4
	2.3	Схемы комплексной механизации	Изучение технологических схем и оборудования комплексной механизации взрывных работ на карьерах	2
	2.3	Оборудование технологических процессов	Расчет производительности оборудования для механизации взрывных работ	4

		ведения взрывных работ		
	2.4	Специальные методы взрывных работ на ОГР	Расчет параметров контурного взрывания на карьерах	4
	2.5	Безопасные расстояния при взрывных работах	Определение безопасных расстояний при ведении взрывных работ на карьерах в соответствии с требованиями ФНП	5

### 3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

### 3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Отечественные и зарубежные ученые и инженеры, внесшие существенный вклад в теорию и практику взрывных работ в горном деле. Направления использования энергии взрыва в промышленности.	Написание реферата-обзора	2
	1.1	Ударные волны, возникновение и распространение. Ядовитые газы взрыва. Баланс энергии при взрыве ВВ, принципы расчета кислородного баланса.	Выполнение проектного задания.	6
	1.1	Учет влияния внешних и внутренних факторов на	Выполнение проектного задания.	6

		устойчивость детонации в условиях производства открытых горных работ		
	1.2	Основные требования к промышленным ВВ, перспективы создания новых рецептур промышленных ВВ для нужд горной промышленности.	Написание реферата-обзора.	4
	1.2	Основные требования к промышленным ВВ. Взрывчатые вещества на основе утилизируемых боеприпасов. Основные правила безопасности при обращении с ВВ.	Выполнение проектного задания.	4
	1.3	Схемы монтажа взрывных сетей при неэлектрических способах инициирования зарядов. Правила безопасности при монтаже взрывных сетей из ОШ, ДШ, волноводов. Комбинированные схемы монтажа сетей.	Выполнение проектных заданий	6
	1.3	Схемы монтажа взрывных сетей при электрических способах инициирования зарядов. Правила безопасности при монтаже взрывных сетей.	Выполнение проектных заданий	6
2	2.1	Действие взрыва в различных средах. Бризантное и фугасное действие взрыва. Действие взрыва на человека	Выполнение проектного задания	4
	2.1	Принципы конструирования схем КЗВ на карьере, оценочный расчет эффективности схем	Выполнение проектного задания	6

		КЗВ.		
	2.1	Влияние различных факторов на удельный расход ВВ. Понятие оптимального размера куска взорванной горной массы. Трещиноватость, методы оценки трещиноватости массива	Выполнение проектного задания	6
	2.2	Основные принципы расчета зарядов ВВ. Особенности ведения взрывных работ при разрушении скальных пород, угля и мерзлых массивов.	Выполнение проектных заданий	6
	2.2	Рациональная конструкция скважинного заряда. Особенности разрушения обводненных массивов скважинными зарядами. Особенности взрывных работ на конечном контуре карьера.	Выполнение проектных заданий	6
	2.2	Проектная документация на карьере, форма, структура, правила составления. Документация на складах ВВ.	Выполнение проектных заданий	6
	2.3	Принципы комплексной механизации взрывных работ. Особенности схем комплексной механизации взрывных работ в различных горно-геологических условиях разработки месторождений.	Написание реферата-обзора	4
	2.3	Изучение технологических схем оборудования для изготовления взрывчатых веществ на карьере:	Выполнение проектных заданий	4

		стационарных, полустационарных пунктов, смесительно-зарядных машин.		
	2.3	Технологические схемы основного оборудования для механизации вспомогательных работ: осушающие установки, машины для зарядания, забойки скважин, принципы расчета производительности.	Выполнение проектных заданий	6
	2.4	Особенности расчета расположения зарядов в неустойчивых массивах при их обрушении. Дробление льда на дражных полигонах. Рыхление взрывом рудных штабелей для КВ. Особенности взрывных работ в гидрогеологии.	Написание реферата-обзора	6
	2.4	Взрывная сварка и штамповка, взрывное упрочнение металлов. Разделка металлов взрывом, способы разделки.	Написание реферата-обзора	6
	2.5	Требования правил безопасности к персоналу для взрывных работ. Порядок получения единой книжки взрывника. Склады взрывчатых материалов, назначение, устройство, основные правила безопасности, документация складских работ.	Написание реферата-обзора	8
	2.5	Факторы, влияющие на величину безопасного расстояния от места проведения взрывных работ на карьере.	Выполнение проектных заданий	8

		<p>Основные технологические методы и приемы, позволяющие уменьшить величину воздействия взрыва на компоненты окружающей среды.</p>	
--	--	--	--

#### **4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

#### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **5.1. Основная литература**

###### **5.1.1. Печатные издания**

1. Кутузов, Борис Николаевич. Методы ведения взрывных работ : учебник. Ч. 1 : Разрушение горных пород взрывом / Кутузов Борис Николаевич. - Москва : Горная книга, 2007. - 471 с.

2. Крюков, Георгий Михайлович. Физика разрушения горных пород при бурении и взрывании : учебник. Т. 1 / Крюков Георгий Михайлович. - Москва : Горная книга, 2006. - 330 с.

3. Кутузов, Борис Николаевич. Методы ведения взрывных работ : учебник для вузов. Ч. 2 : Взрывные работы в горном деле и промышленности / Кутузов Борис Николаевич. - Москва : Горная книга : Мир горной книги : МГГУ, 2008. - 512с.

###### **5.1.2. Издания из ЭБС**

1. 1. Лукьянов, Виктор Григорьевич. Взрывные работы : Учебник / Лукьянов Виктор Григорьевич; Лукьянов В.Г., Комащенко В.И., Шмурыгин В.А. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 402. [Электронный ресурс]

2. 2. Кутузов, Б.Н. Технология и безопасность изготовления и применения взрывчатых веществ на горных предприятиях / Б. Н. Кутузов, Г. А. Нишпал; Кутузов Б.Н.; Нишпал Г.А. - М : Горная книга, 2004. - [Электронный ресурс]

##### **5.2. Дополнительная литература**

###### **5.2.1. Печатные издания**

1. 1. Комащенко, Виталий Иванович. Взрывные работы : учебник / Комащенко Виталий Иванович, Носков Валерий Феофанович, Исмаилов Тахир Турсунович. - Москва : Высш. шк., 2007. - 439 с.



2. 2. Селиванов, Виктор Валентинович. Взрывные технологии : учебник / Селиванов Виктор Валентинович, Кобылкин Иван Федорович, Новиков Станислав Александрович; под ред. В.В. Селиванова. - Москва : МГТУ, 2008. - 648 с.

### 5.2.2. Издания из ЭБС

1. 1. Горинов, С.А. Возбуждение детонации в эмульсионных взрывчатых веществах, сенсibilизированных газовыми порами, скользящей детонационной волной / С. А. Горинов, В. П. Куприн, И. Ю. Маслов; Горинов С.А.; Куприн В.П.; Маслов И.Ю. - Moscow : Горная книга, 2013. - . - Возбуждение детонации в эмульсионных взрывчатых веществах, сенсibilизированных газовыми порами, скользящей детонационной волной [Электронный ресурс]

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань».	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система «Троицкий мост»	<a href="http://www.trmost.com/tm-main.shtml?lib">http://www.trmost.com/tm-main.shtml?lib</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a>

### 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

- 1) Autodesk AutoCad 2015
- 2) Mathematica Standart Version Education

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	

Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для курсового проектирования(выполнения курсовых работ)	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	

## 8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и практических занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное выполнение заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

Методические указания обучающемуся по оформлению отчета по выполнению практической работы.

Состав заданий для практической работы спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть выполнены качественно большинством студентов.

Оценки за выполнение практических работ учитываются как показатели текущей успеваемости студентов.

Отчет по практической работе должен содержать:

- титульный лист;
- индивидуальное задание на практическую работу;
- последовательность выполнения;
- выводы.

Студенты, выполнившие практическую работу, составляют отчет, представляют его преподавателю и защищают.

Преподаватель оценивает отчет по конкретной работе как «зачет» или «незачет».

Студент, отсутствовавший на занятии, выполняет задание самостоятельно, консультируется у преподавателя.

Студент, выполнивший все лабораторные задания, представивший отчеты и получивший положительные оценки, допускается до экзамена по дисциплине.

Методические указания обучающемуся по самостоятельной работе

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса.

Методика работы над курсовым проектом.

Курсовой проект выполняется в соответствии с предлагаемыми преподавателем методическими указаниями на курсовое проектирование. Курсовой проект выполняется по индивидуальным заданиям, выдаваемым преподавателем.

В общем последовательность выполнения курсового проекта имеет вид:

- постановка цели;
- самостоятельная работа студента в соответствии с задачами и функциями;
- промежуточные обсуждения результатов проектирования;
- оформление результатов проекта;
- презентация и защита проекта.

Курсовой проект защищается студентом, по результатам защиты выставляется оценка по четырехбалльной шкале от 2 до 5.

Разработчик/группа разработчиков:  
Алексей Алексеевич Якимов

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.