

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства
Кафедра геотехнологий и безопасности производств



УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора
по учебной работе

Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы научных исследований

(наименование дисциплины)

21.05.04 Горное дело

(код, наименование специальности)

Разработка месторождений полезных ископаемых

Безопасность производств и горноспасательное дело

Строительство горных предприятий и подземных сооружений

(специализация)

Квалификация

Горный инженер (специалист)

(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения

очная, заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Целью является освоение элементов методологии научных исследований и развитие у студентов творческого мышления.

Задачи изучения дисциплины:

- дать студентам общие сведения о науке и научных исследованиях;
- помочь освоить методологию научных исследований и методы активизации творческого процесса;
- научить студентов формулировать цели и задачи, выбирать методы и разрабатывать методику проведения научно-исследовательской работы;
- привить умение проводить исследования, анализировать и оформлять их результаты.

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций (ОПК-18; ПК-1; ПК-2) выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» подготовки студентов по специальности 21.05.04 Горное дело (специализации «Разработка месторождений полезных ископаемых», «Безопасность производств и горноспасательное дело», «Строительство горных предприятий и подземных сооружений»)

Дисциплина реализуется кафедрой геотехнологий и безопасности производств (ГБП).

Изучение дисциплины базируется на основе знаний отдельных дисциплин гуманитарного, социально-экономического, естественного и общетехнического циклов. Основными из них являются: «Математика», «Физика», «Начертательная геометрия», «Геология», «Введение в специальность» и др. В свою очередь, дисциплина «Основы научных исследований» является базой для изучения общетехнических и специальных дисциплин: «Научно-исследовательская работа», «Компьютерное моделирование», «Моделирование физических процессов в горном деле» «Компьютерные технологии в горном деле» и др. Приобретенные знания, могут быть использованы при подготовке и защите выпускной квалификационной работы, при прохождении преддипломной практики, а также в процессе профессиональной деятельности.

Дисциплина «Основы научных исследований» является основой для дальнейшего освоения компетенций, связанных со сферами и областями профессиональной деятельности в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 ак. ч. Программой дисциплины предусмотрены: для студентов очной формы обучения – лекционные (36 ак.ч.), практические (36 ак.ч.), занятия и самостоятельная работа студента (36 ак.ч.); для студентов заочной формы обучения – лекционные (4 ак.ч.), практические (4 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (100 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 2 курсе 4 семестре. Форма промежуточной аттестации – зачет.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Основы научных исследований» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	ОПК-18	ОПК-18.1. Знать: структуру объектов профессиональной деятельности; методы и средства проведения исследований объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов; методологию проведения научных исследований; основы составления отчетов по проведенным исследованиям ОПК-18.2. Уметь: выполнять исследования в сфере своей профессиональной деятельности; производить математическую обработку полученных результатов исследования; интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты по проведенному исследованию ОПК-18.3. Владеть: методами математической статистики для обработки и анализа результатов эксперимента в сфере своей профессиональной деятельности; навыками обработки результатов исследований, составления и защиты отчетов; приборной базой для проведения исследований в сфере своей профессиональной деятельности
Способен изучать анализировать и применять научно-техническую информацию в области открытой и подземной геотехнологии для выполнения научно-исследовательской работы	ПК-1	ПК-1.1. Знать: основные понятия, категории и инструменты научных исследований; организацию научной работы, патентного и библиографического поиска, мировых баз данных реферативной и аналитической информации о научных исследованиях ПК-1.2. Знать: методологию научного исследования; основы написания научной работы в соответствии с объектами профессиональной деятельности ПК-1.3. Уметь: работать с нормативными документами, справочной литературой, проектной документацией в соответствии с объектами профессиональной деятельности; оформлять ссылки / сноски и библиографический список в соответствии с требованиями и правилами составления ПК-1.4. Владеть: навыками обобщения результатов отечественных и зарубежных исследований по актуальным проблемам в соответствии с выбранным объектом профессиональной деятельности

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен выполнять научно-исследовательскую работу, анализировать, обрабатывать, обобщать и защищать полученные результаты	ПК-2	ПК-2.1. Знать: специализированные программные продукты, приборы и оборудование для решения исследовательских задач ПК-2.2. Уметь: обрабатывать данные, полученные в результате научно-исследовательской работы; применять математические модели объектов профессиональной деятельности ПК-2.3. Владеть: навыками анализа, обобщения, систематизации и интерпретации данных, полученных в результате научно-исследовательской работы, для их защиты в рамках ВКР (проекта)

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала и подготовку к зачету.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		4
Аудиторная работа, в том числе:	72	72
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	–	–
Курсовая работа/курсовой проект	–	–
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	36	36
Подготовка к лекциям	6	6
Подготовка к лабораторным работам	–	–
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	6	6
Выполнение курсовой работы	–	–
Расчетно-графическая работа (РГР)	8	8
Реферат (индивидуальное задание)	–	–
Домашнее задание	–	–
Подготовка к контрольной работе	–	–
Подготовка к коллоквиуму	–	–
Аналитический информационный поиск	6	6
Работа в библиотеке	6	6
Подготовка к зачету	4	4
Промежуточная аттестация – зачет (З)	3 (2)	3 (2)
Общая трудоемкость дисциплины, ак.ч. з.е.	108	108
	3	3

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенций, приведенных в п.3 дисциплина разбита на 7 тем:

- тема 1 «Общие сведения о науке и научных исследованиях»;
- тема 2 «Организация научно-исследовательской работы»;
- тема 3 «Научно-техническая информация и обоснование темы научной работы»;
- тема 4 «Методы теоретических исследований»;
- тема 5 «Методы экспериментальных исследований»;
- тема 6 «Обработка результатов исследований»;
- тема 7 «Анализ, оформление и использование результатов научных исследований».

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов в 4 семестре (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо- ёмкость в ак.ч	Темы практических занятий	Трудо- ёмкость в ак.ч	Тема лаборатор- ных занятий	Трудо- ёмкость в ак.ч.
1	Общие сведения о науке и научных исследованиях	Значение научных исследований и задачи науки на современном этапе развития общества и отрасли. Цели и задачи курса, и его связь со смежными дисциплинами. Общие сведения о науке, основные определения и понятия. Методологические основы научного познания. Основные закономерности, проблемы и противоречия развития науки. Наука как производительная сила общества. Горная наука, ее предмет и место в научной системе знаний.	4	Исследование статистической модели распределения случайной величины (на ПЭВМ)	4	–	–
2	Организация научно-исследовательской работы	Классификация научно-исследовательских работ (НИР). Основные этапы научного исследования и опытно-конструкторских работ. Научные учреждения и кадры страны. Академическая, отраслевая и вузовская наука, основные структурные подразделения. Рост научных кадров, ученые степени и звания. Система подготовки научных кадров. Научно-исследовательская работа в вузах и система НИРС в высшей школе. Планирование и прогнозирование научных исследований. Организация научной работы и управление научными исследованиями. Применение вычислительной техники при проведении НИР.	4	Подбор эмпирических зависимостей двух случайных величин методом наименьших квадратов (на ПЭВМ)	4	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо- ёмкость в ак.ч	Темы практических занятий	Трудо- ёмкость в ак.ч	Тема лаборатор- ных занятий	Трудо- ёмкость в ак.ч.
3	Научно-тех- ническая ин- формация и обоснование темы науч- ной работы	Государственная и международная системы научно-технической информации. Организация работы с научной литературой. Анализ информации и формулирование задач научного исследования. Обоснование тем научных исследований. Составление технико-экономического обоснования (ТОЭ) на проведение научно-исследовательских работ. Разработка методики проведения научно-исследовательской работы.	4	Поиск научно-технической информации	4	–	–
4	Методы теоретических исследований	Методология теоретических исследований. Модели исследований: физические, математические и натурные. Аналитические методы исследований. Функции, алгебраические, дифференциальные и интегральные уравнения. Вариационное, и тензорное исчисление. Понятие о теории функций комплексной переменной. Экспериментально-аналитические методы исследований. Методы аналогии, размерностей и подобию. Теоремы, условия и критерии подобию. Вероятностно-статистические методы исследований. Понятие о вероятностных (стохастических) процессах. Одномерные статистические характеристики. Функции распределения. Дисперсионный анализ. Теория надежностей. Метод Монте-Карло. Методы системного анализа. Оптимизация систем. Методы линейного, нелинейного и динамического программирования. Теория массового обслуживания. Теория игр.	8	Патентный поиск	4	–	–
				Составление, подача и рассмотрение заявки на рационализаторское предложение	4		

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо- ёмкость в ак.ч	Темы практических занятий	Трудо- ёмкость в ак.ч	Тема лаборатор- ных занятий	Трудо- ёмкость в ак.ч.
5	Методы экс- перимен- тальных ис- следований	Методология и классификация экспериментальных исследований. Разработка плана и методики эксперимента. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований. Выбор средств измерений и их статистическая оценка с помощью доверительной вероятности. Установление минимального количества измерений. Исключение грубых ошибок. Определение ошибки функции. Основные понятия о планировании эксперимента. Планирование эксперимента с целью описания исследуемого объекта. Оптимизация технологических процессов с использованием планирования эксперимента. Проведение эксперимента. Лабораторные экспериментальные исследования. Определение физико-механических свойств горных пород на образцах. Моделирование основных процессов и явлений, связанных с горными работами. Метод эквивалентных материалов. Метод центрального моделирования. Метод фотопругости. Аналоговое моделирование. Метод электрогидравлических аналогов (ЭГДА). Экспериментально-производственные исследования. Метод технико-экономического анализа. Изучение свойств горных пород и проявлений горного давления в натурных условиях. Технологический контроль и изучение качества скрытых работ.	8	Использование регрессионного анализа при обработке результатов испытаний горных пород	4	-	-
				Применение корреляционного анализа при обработке данных шахтных инструментальных наблюдений	4		

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо- ёмкость в ак.ч	Темы практических занятий	Трудо- ёмкость в ак.ч	Тема лаборатор- ных занятий	Трудо- ёмкость в ак.ч.
6	Обработка результатов исследова- ний	Графический анализ результатов эксперимента. Изображе- ние функций двух и трех переменных. Выбор систем коор- динат. Построение номограмм. Методы подбора эмпирических функций. Аппроксимация экспериментальных данных. Методы средних и наимень- ших квадратов. Понятие о регрессионно-корреляционном анализе. Одно- факторные и многофакторные регрессионные зависимости. Анализ теоретико-экспериментальных исследований. Кри- терии Фишера и Пирсона. Прогнозирование многофакторных явлений и процессов. Разработка распознающих систем, выбор уровня ошибок и прогностических порогов.	4	Расчеты арочного крепления на ПЭВМ с использо- ванием программ- ного комплекса "Лира"	8	–	–
7	Анализ, оформление и использо- вание ре- зультатов научных ис- следований	Анализ исследований, формулирование выводов и предло- жений. Составление отчетов о научно-исследовательской работе. Подготовка научных материалов к опубликованию. Внедрение законченных научно-исследовательских работ в производство. Критерии эффективности НИР и расчет экономической эф- фективности.	4				
Всего аудиторных часов			36	36		–	

Таблица 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов в 4 семестре (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудо-ёмкость в ак.ч	Темы практических занятий	Трудо-ёмкость в ак.ч	Тема лабораторных занятий	Трудо-ёмкость в ак.ч.
1	Общие сведения о науке и научных исследованиях	Значение научных исследований и задачи науки на современном этапе развития общества и отрасли. Цели и задачи курса, и его связь со смежными дисциплинами. Общие сведения о науке, основные определения и понятия. Методологические основы научного познания. Основные закономерности, проблемы и противоречия развития науки. Наука как производительная сила общества. Горная наука, ее предмет и место в научной системе знаний.	2			–	–
2	Организация научно-исследовательской работы	Классификация научно-исследовательских работ (НИР). Основные этапы научного исследования и опытно-конструкторских работ. Научные учреждения и кадры страны. Академическая, отраслевая и вузовская наука, основные структурные подразделения. Рост научных кадров, ученые степени и звания. Система подготовки научных кадров. Научно-исследовательская работа в вузах и система НИРС в высшей школе. Планирование и прогнозирование научных исследований. Организация научной работы и управление научными исследованиями. Применение вычислительной техники при проведении НИР.	2	Исследование статистической модели случайной величины (на ПЭВМ)	4	–	–
Всего аудиторных часов			4	4		–	

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://dontu.ru/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенций	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-18; ПК-1; ПК-2	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- тестовый контроль (5 тестов) – всего 50 баллов;
- практические работы – всего 40 баллов;
- за выполнение индивидуального и домашнего задания – всего 10 баллов.

Зачет проставляется по результатам работы в семестре автоматически, если студент набрал в течение семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального. Если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время зачетной недели студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.5), либо в результате тестирования. Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Домашнее задание

В качестве домашнего задания студенты выполняют:

- работу над составлением конспекта изученного материала;
- проработку практических занятий с обязательным решением варианта расчетно-графической работы (РГР).

Задание №1. Исследование статистической модели распределения случайной величины

По приведенным ниже данным требуется:

- построить интервальный вариационный ряд распределения;
- вычислить по нему среднюю арифметическую дисперсию, среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации;
- построить гистограмму;
- сделать вывод о форме ряда распределения по виду гистограммы;
- проверить гипотезу о законе распределения

Вариант №1. Производительность одного забойщика (т/смену) составила:

20,4	19,0	19,5	13,7	23,1	27,4	30,1	22,5	23,1	24,1
32,0	24,4	19,5	13,1	19,1	20,5	23,2	33,1	25,4	20,6
25,1	25,3	24,5	14,3	11,5	15,1	23,9	20,1	30,1	29,3
20,5	29,1	26,1	36,5	18,1	32,1	22,1	18,6	21,4	27,3
20,8	27,1	25,7	21,3	20,1	25,7	33,2	21,1	22,5	25,3
23,8	23,1	24,1	25,1	24,0	23,1	30,1	31,5	24,5	26,1
20,5	23,1	21,3	26,1	30,7	21,3	30,4	20,1	32,0	23,7
27,5	21,4	23,0	28,1	20,3	24,0	24,3	21,3	18,4	29,5
13,5	27,9	24,5	26,2	23,4	29,3	21,9	21,0	22,0	13,5
25,1	28,1	22,4	23,5	31,5	28,5	22,1	30,1	28,4	24,3

Вариант №2. Среднее значение площади сечения выработок (кв. метры) на шахтах объединения составило:

11,70	7,35	11,35	13,90	11,00	9,75	15,21	13,57	9,21	14,90
12,90	11,80	10,51	9,03	7,76	13,70	9,70	15,30	10,79	16,00
10,32	17,00	14,05	7,39	10,48	12,09	13,70	12,30	11,11	12,00
9,50	14,10	12,41	13,85	12,80	13,40	16,10	15,85	12,31	12,31
5,91	9,74	13,56	11,99	12,05	9,02	13,60	14,60	14,80	9,35
11,56	9,76	6,68	6,23	12,33	6,67	14,40	11,25	15,20	14,60
10,81	6,96	13,75	12,56	5,60	12,37	14,75	12,75	10,36	15,67
9,32	15,05	14,95	12,03	8,80	11,67	8,06	11,50	6,86	15,33
13,00	14,67	8,81	12,97	9,85	12,00	13,01	12,27	12,90	8,69
12,90	9,73	10,60	15,95	10,11	13,60	10,70	11,50	8,64	12,07

Вариант №3. Исследователь, изучающий величину выработки на одного проходчика ШСУ в отчетном году в процентах к предыдущему году, получил данные по 100 рабочим:

111	105	99	113	109	109	100	105	104	101
85	85	105	96	89	117	118	102	106	121
85	112	111	103	108	108	125	109	98	128
91	98	94	145	107	109	105	107	123	122
101	112	107	104	97	139	116	101	108	116
109	113	99	105	106	116	117	111	93	143
86	87	107	88	107	117	106	112	105	131
102	109	125	103	96	103	101	129	106	127
111	109	89	97	109	127	103	113	138	99
98	115	104	115	116	119	107	106	108	96

Вариант 4. Добыча угля (тонн/смену) на участке шахты за 100 смен наблюдения:

338	348	304	314	326	314	324	304	342	308
336	304	302	338	314	308	320	324	322	321
312	323	336	324	312	312	364	356	362	302
381	310	334	292	362	381	304	366	298	304
302	368	304	298	368	290	340	324	316	322
296	314	292	262	324	322	290	332	298	296
360	298	324	338	352	326	318	304	332	322
342	312	331	331	304	316	332	282	342	338
334	322	324	275	302	328	354	330	316	324
322	350	334	324	332	340	324	314	326	323

Вариант 5. Мощность угольного пласта (см) по длине лавы:

109,6	106,8	110,3	106,7	104,5	116,6	114,9	113,3	110,4	110,8
112,6	106,9	114,5	108,9	108,6	107,9	110,8	106,3	107,1	104,7
112,6	113,4	109,1	111,4	108,6	106,1	107,3	112,9	107,8	104,1
110,2	104,1	112,0	110,4	111,9	109,6	105,1	109,7	110,0	105,0
109,5	111,8	110,2	111,2	110,8	112,6	109,4	113,5	111,2	107,4
113,3	104,0	106,5	107,3	116,6	107,3	107,2	113,6	111,8	112,9
111,0	110,3	106,9	106,4	113,3	107,6	108,6	108,6	108,6	116,8
109,7	111,3	108,6	109,9	107,8	112,1	109,2	111,6	110,9	108,7
109,4	104,7	105,3	112,1	110,2	109,9	111,0	107,9	110,9	115,7
106,9	110,3	113,4	112,3	115,5	110,8	114,7	108,6	107,3	109,7

Вариант 6. Производительность одного проходчика (м³/смену) составила:

2,04	1,90	1,95	1,37	2,31	2,74	3,01	2,25	2,31	2,41
3,20	2,44	1,95	1,31	1,91	2,05	2,32	3,31	2,54	2,06
2,51	2,53	2,45	1,43	1,15	1,51	2,39	2,01	3,01	2,93
2,05	2,91	2,61	3,65	1,81	3,21	2,21	1,86	2,14	2,73
2,08	2,71	2,57	2,13	2,01	2,57	3,32	2,11	2,25	2,53
2,38	2,31	2,41	2,51	2,40	2,31	3,01	3,15	2,45	2,61
2,05	2,31	2,13	2,61	3,07	2,13	3,04	2,01	3,20	2,37
2,75	2,14	2,30	2,81	2,03	2,49	2,43	2,13	1,84	2,95
1,35	2,79	2,45	2,62	2,34	2,93	2,19	2,10	2,20	1,45
2,61	2,81	2,34	2,45	3,15	2,85	2,31	3,01	2,84	2,53

Вариант 7. Прочность аргиллита на сжатие (МПа) при 100 испытаниях составила:

33,8	34,8	30,4	31,4	32,6	31,4	32,4	30,4	34,2	30,8
33,6	30,4	30,2	33,8	31,4	30,8	29,0	32,4	32,2	32,1
31,2	32,3	33,6	32,4	31,2	31,2	36,4	35,6	36,2	29,2
38,1	31,0	33,4	29,2	36,2	38,1	30,4	36,6	29,8	30,4
30,2	36,8	30,4	29,8	36,8	29,0	34,0	32,4	31,6	32,2
29,6	31,4	29,2	26,2	32,4	32,2	29,0	33,2	29,8	29,6
36,0	29,8	32,4	33,8	35,2	32,6	31,8	30,4	33,2	32,2
34,2	31,2	33,1	33,1	30,4	31,6	33,2	28,2	34,2	33,8
33,4	32,2	32,4	27,5	30,2	32,8	35,4	33,0	31,6	32,4
32,3	39,1	33,5	32,5	33,3	34,1	42,5	41,5	32,6	32,3

Вариант 8. Продолжительность работы бурильной установки (часов) на отказ:

750	750	751	751	762	738	742	737	740	756
750	750	762	750	751	735	742	743	756	764
756	739	748	733	758	760	758	748	741	751
769	751	750	752	766	738	751	747	752	759
757	746	752	750	757	747	752	754	747	754
767	758	763	763	769	752	762	754	749	745
760	750	739	749	739	747	740	750	745	752
743	758	744	754	746	750	753	753	757	755
745	753	764	745	750	746	758	754	755	765
761	749	757	749	755	750	756	760	764	762

Вариант 9. Добыча угля (тонн/смену) на шахте составила за 100 смен наблюдений:

1338	1048	1304	1214	1326	1314	1224	1304	1042	1308
1236	1304	1202	1338	1014	1008	1320	1124	1322	1121
1212	1323	1236	1324	1212	1312	1264	1356	1262	1302
1381	1210	1334	1292	1362	1281	1304	1266	1298	1204
1302	1368	1304	1098	1368	1290	1040	924	1316	1022
1296	914	1092	1262	1324	1022	1290	1032	1298	1296
960	1298	1224	1338	1252	1226	1318	1204	1232	1022
1042	1312	1231	1131	1304	1216	932	1282	1342	1238
1234	1222	1324	1075	902	928	1254	1230	1216	1224
1323	1251	1035	1025	1233	1041	1325	915	1026	1223

Вариант 10. Исследователь, изучающий выбивание рам крепи при взрывных работах (штук/за цикл) получил следующие данные:

1	2	3	4	0	3	0	0	0	2
0	1	4	3	1	2	0	0	1	1
3	2	5	2	0	1	2	1	3	0
15	8	6	6	2	2	3	3	4	3
9	10	7	7	4	1	4	1	5	2
6	3	0	5	1	0	6	2	1	3
2	0	0	3	5	0	7	0	2	2
4	0	2	2	0	3	8	4	3	5
9	2	1	2	0	4	9	5	3	3
0	1	3	3	2	7	10	0	2	1

Вариант 11. Прочность алевролита на сжатие (МПа) при 100 испытаниях составила:

20,4	29,0	29,5	23,7	23,1	27,4	30,1	22,5	23,1	24,1
32,0	24,4	29,5	23,1	29,1	20,5	23,2	33,1	25,4	20,6
25,1	25,3	24,5	24,3	21,5	25,1	23,9	20,1	30,1	29,3
20,5	29,1	26,1	36,5	38,1	32,1	22,1	18,6	21,4	27,3
20,8	27,1	25,7	21,3	20,1	25,7	33,2	21,1	22,5	25,3
23,8	23,1	24,1	25,1	24,0	23,1	30,1	31,5	24,5	26,1
20,5	23,1	21,3	26,1	30,7	21,3	30,4	20,1	32,0	23,7
27,5	21,4	23,0	28,1	20,3	24,0	24,3	21,3	28,4	29,5
33,5	27,9	24,5	26,2	23,4	29,3	21,9	21,0	22,0	35,5
27,1	28,1	24,4	25,5	31,5	28,5	24,1	30,1	28,4	26,3

Вариант 12. Прочность аргиллита на сжатие (МПа) при 100 испытаниях составила:

11,70	17,35	11,35	13,90	11,00	29,75	15,21	13,57	19,21	14,90
22,90	11,80	20,51	19,03	17,76	23,70	19,70	15,30	10,79	16,00
10,32	17,00	15,95	27,39	10,48	12,09	13,70	22,30	11,11	22,00
19,50	14,10	22,41	13,85	12,80	23,40	16,10	25,85	12,31	12,31
15,91	19,74	13,56	21,99	12,05	29,02	13,60	17,60	16,80	19,35
11,56	19,76	26,68	10,23	22,33	16,67	14,40	11,25	16,20	16,60
10,81	26,96	13,75	12,56	25,60	12,37	14,75	12,75	10,36	15,67
19,32	15,05	26,95	12,03	18,80	11,67	18,06	11,50	26,86	15,33
13,00	14,67	18,81	12,97	19,85	12,00	13,01	12,27	12,90	10,69
12,90	11,73	12,60	15,96	12,11	13,60	12,70	11,50	10,64	12,07

Вариант 13. Среднее значение площади сечения выработок (кв. метры) на шахтах объединения составило:

11,70	7,35	11,35	13,90	11,00	9,75	15,21	13,57	9,21	14,90
12,90	11,80	10,51	9,03	7,76	13,70	9,70	15,30	10,79	16,00
10,32	17,00	14,05	7,39	10,48	12,09	13,70	12,30	11,11	12,00
9,50	14,10	12,41	13,85	12,80	13,40	16,10	15,85	12,31	12,31
5,91	9,74	13,56	11,99	12,05	9,02	13,60	14,60	14,80	9,35
11,56	9,76	6,68	6,23	12,33	6,67	14,40	11,25	15,20	14,60
10,81	6,96	13,75	12,56	5,60	12,37	14,75	12,75	10,36	15,67
9,32	15,05	14,95	12,03	8,80	11,67	8,06	11,50	6,86	15,33
13,00	14,67	8,81	12,97	9,85	12,00	13,01	12,27	12,90	8,69
12,90	9,73	10,60	15,95	10,11	13,60	10,70	11,50	8,64	12,07

Вариант 14. Производительность породопогрузочной машины (м³/мин) составила:

3,38	3,48	3,04	3,14	3,26	3,14	3,24	3,04	3,42	3,08
3,36	3,04	3,02	3,38	3,14	3,08	3,20	3,24	3,22	3,21
2,12	2,23	2,36	2,24	2,12	2,12	2,64	2,56	2,62	2,02
3,81	3,10	3,34	2,92	3,62	3,81	3,04	3,66	2,98	3,04
3,02	3,68	3,04	2,98	3,68	2,90	3,40	3,24	3,16	3,22
2,96	3,14	2,92	2,62	3,24	3,22	2,90	3,32	2,98	2,96
3,60	2,98	3,24	3,38	3,52	3,26	3,18	3,04	3,32	3,22
3,42	3,12	3,31	3,31	3,04	3,16	3,32	2,82	3,42	3,38
3,34	3,22	3,24	2,75	3,02	3,28	3,54	3,30	3,16	3,24
3,24	3,52	3,36	3,26	3,34	3,42	3,26	3,16	3,26	3,23

Вариант 15. Исследователь, изучающий качество взрывания получил за 100 циклов следующие величины коэффициента использования шпура (к.и.ш.):

0,85	0,86	0,79	0,95	0,85	0,89	0,87	0,9	0,76	0,74
0,80	0,89	0,87	0,86	0,81	0,94	0,84	0,90	0,86	0,91
0,77	0,73	0,81	0,89	0,88	0,85	0,93	0,83	0,91	0,85
0,79	0,78	0,72	0,82	0,91	0,9	0,84	0,92	0,82	0,92
0,84	0,93	0,79	0,71	0,83	0,78	0,79	0,83	0,91	0,81
0,93	0,83	0,78	0,79	0,75	0,84	0,81	0,80	0,82	0,90
0,80	0,85	0,82	0,80	0,78	0,76	0,85	0,85	0,84	0,79
0,89	0,86	0,84	0,81	0,81	0,77	0,77	0,86	0,93	0,92
0,80	0,88	0,87	0,83	0,88	0,82	0,76	0,78	0,87	0,89
0,88	0,93	0,87	0,88	0,82	0,89	0,75	0,75	0,79	0,88

Вариант 16. Производительность одного проходчика (м/смену) составила:

0,20	0,19	0,19	0,13	0,23	0,27	0,30	0,22	0,23	0,24
0,32	0,24	0,19	0,13	0,19	0,20	0,23	0,33	0,25	0,20
0,25	0,25	0,24	0,14	0,11	0,15	0,23	0,20	0,30	0,29
0,20	0,29	0,26	0,36	0,18	0,32	0,22	0,18	0,21	0,27
0,20	0,27	0,25	0,21	0,20	0,25	0,33	0,21	0,22	0,25
0,23	0,23	0,24	0,25	0,24	0,23	0,30	0,31	0,24	0,26
0,20	0,23	0,21	0,26	0,30	0,21	0,30	0,20	0,32	0,23
0,27	0,21	0,23	0,28	0,20	0,24	0,24	0,21	0,18	0,29
0,13	0,27	0,24	0,26	0,23	0,29	0,21	0,21	0,22	0,16
0,28	0,28	0,25	0,26	0,31	0,28	0,25	0,30	0,28	0,27

Вариант 17. Среднее сечение штреков (кв. м) на шахтах объединения составляет:

11,70	15,35	11,35	13,90	11,00	9,75	15,21	13,57	9,21	14,90
12,90	11,80	10,51	10,03	10,76	13,70	9,70	15,30	10,79	16,00
10,32	15,00	15,95	12,39	10,48	12,09	13,70	12,30	11,11	12,00
12,50	14,10	12,41	13,85	12,80	13,40	14,10	14,85	12,31	12,31
15,91	11,74	13,56	11,99	12,05	11,02	13,60	14,60	16,80	10,35
11,56	10,76	10,68	12,23	12,33	14,67	14,40	11,25	15,20	13,60
10,81	10,96	13,75	12,56	15,60	12,37	14,75	12,75	11,36	15,67
10,32	15,05	12,95	12,03	11,80	11,67	10,06	11,50	10,86	15,33
13,00	14,67	10,81	12,97	11,85	12,00	13,01	12,27	12,90	11,69
12,90	12,73	13,60	15,95	13,11	13,60	13,70	11,50	11,64	12,07

Вариант 18. Добыча угля (тонн/смену) на шахте составила за выборочных 100 смен наблюдений:

1338	1048	1304	1214	1326	1314	1224	1304	1042	1308
1236	1304	1202	1338	1014	1008	1320	1124	1322	1121
1212	1323	1236	1324	1212	1312	1264	1356	1262	1302
1381	1210	1334	1292	1362	1281	1304	1266	1298	1204
1302	1368	1304	1098	1368	1290	1040	924	1316	1022
1296	914	1092	1262	1324	1022	1290	1032	1298	1296
960	1298	1224	1338	1252	1226	1318	1204	1232	1022
1042	1312	1231	1131	1304	1216	932	1282	1342	1238
1234	1222	1324	1075	902	928	1254	1230	1216	1224
1323	1251	1035	1025	1233	1041	1325	915	1026	1223

Вариант 19. Прочность алевролита на сжатие (МПа) при 100 испытаниях составила:

20,4	29,0	29,5	23,7	23,1	27,4	30,1	22,5	23,1	24,1
32,0	24,4	29,5	23,1	29,1	20,5	23,2	33,1	25,4	20,6
25,1	25,3	24,5	24,3	21,5	25,1	23,9	20,1	30,1	29,3
20,5	29,1	26,1	36,5	38,1	32,1	22,1	18,6	21,4	27,3
20,8	27,1	25,7	21,3	20,1	25,7	33,2	21,1	22,5	25,3
23,8	23,1	24,1	25,1	24,0	23,1	30,1	31,5	24,5	26,1
20,5	23,1	21,3	26,1	30,7	21,3	30,4	20,1	32,0	23,7
27,5	21,4	23,0	28,1	20,3	24,0	24,3	21,3	28,4	29,5
33,5	27,9	24,5	26,2	23,4	29,3	21,9	21,0	22,0	35,5
27,1	28,1	24,4	25,5	31,5	28,5	24,1	30,1	28,4	26,3

Вариант 20. Прочность аргиллита на сжатие (МПа) при 100 испытаниях составила:

11,70	17,35	11,35	13,90	11,00	29,75	15,21	13,57	19,21	14,90
22,90	11,80	20,51	19,03	17,76	23,70	19,70	15,30	10,79	16,00
10,32	17,00	15,95	27,39	10,48	12,09	13,70	22,30	11,11	22,00
19,50	14,10	22,41	13,85	12,80	23,40	16,10	25,85	12,31	12,31
15,91	19,74	13,56	21,99	12,05	29,02	13,60	17,60	16,80	19,35
11,56	19,76	26,68	10,23	22,33	16,67	14,40	11,25	16,20	16,60
10,81	26,96	13,75	12,56	25,60	12,37	14,75	12,75	10,36	15,67
19,32	15,05	26,95	12,03	18,80	11,67	18,06	11,50	26,86	15,33
13,00	14,67	18,81	12,97	19,85	12,00	13,01	12,27	12,90	10,69
12,90	11,73	12,60	15,96	12,11	13,60	12,70	11,50	10,64	12,07

Вариант 21. Производительность одного забойщика (т/см) составила:

20,4	19,0	19,5	13,7	23,1	27,4	30,1	22,5	23,1	24,1
32,0	24,4	19,5	13,1	19,1	20,5	23,2	33,1	25,4	20,6
25,1	25,3	24,5	14,3	11,5	15,1	23,9	20,1	30,1	29,3
20,5	29,1	26,1	36,5	18,1	32,1	22,1	18,6	21,4	27,3
20,8	27,1	25,7	21,3	20,1	25,7	33,2	21,1	22,5	25,3
23,8	23,1	24,1	25,1	24,0	23,1	30,1	31,5	24,5	26,1
20,5	23,1	21,3	26,1	30,7	21,3	30,4	20,1	32,0	23,7
27,5	21,4	23,0	28,1	20,3	24,0	24,3	21,3	18,4	29,5
13,5	27,9	24,5	26,2	23,4	29,3	21,9	21,0	22,0	17,5
29,1	28,1	26,4	27,5	31,5	28,5	26,1	30,1	28,4	28,3

Вариант 22. Сечение выработок (кв. метры) на шахтах объединения:

11,7	7,35	11,35	13,9	11,0	9,75	15,21	13,57	9,21	14,9
12,9	11,8	10,51	9,03	7,76	13,7	9,7	15,3	10,79	16,0
10,32	17,0	15,95	7,39	10,48	12,09	13,7	12,3	11,11	12,0
9,5	14,1	12,41	13,85	12,8	13,4	16,1	15,85	12,31	12,31
5,91	9,74	13,56	11,99	12,05	9,02	13,6	17,6	16,8	9,35
11,56	9,76	6,68	6,23	12,33	6,67	14,4	11,25	16,2	16,6
10,81	6,96	13,75	12,56	5,6	12,37	14,75	12,75	10,36	15,67
9,32	15,05	16,95	12,03	8,8	11,67	8,06	11,5	6,86	15,33
13,0	14,67	8,81	12,97	9,85	12,0	13,01	12,27	12,9	12,69
12,9	13,73	14,6	15,95	14,11	13,6	14,7	11,5	12,64	12,07

Вариант 23. Продолжительность работы бурильной установки (часов) на отказ:

750	750	751	751	762	738	742	737	740	756
750	750	762	750	751	735	742	743	756	764
756	739	748	733	758	760	758	748	741	751
769	751	750	752	766	738	751	747	752	759
757	746	752	750	757	747	752	754	747	754
767	758	763	763	769	752	762	754	749	745
760	750	739	749	739	747	740	750	745	752
743	758	744	754	746	750	753	753	757	755
745	753	764	745	750	746	758	754	755	765
767	755	763	755	761	756	762	760	764	762

Вариант 24. Исследователь, изучающий величину выработки на одного проходчика ШСУ в отчетном году в процентах к предыдущему году, получил данные по 100 рабочим:

111	105	99	113	109	109	100	105	104	101
85	85	105	96	89	117	118	102	106	121
85	112	111	103	108	108	125	109	98	128
91	98	94	145	107	109	105	107	123	122
101	112	107	104	97	139	116	101	108	116
109	113	99	105	106	116	117	111	93	143
86	87	107	88	107	117	106	112	105	131
102	109	125	103	96	103	101	129	106	127
111	109	89	97	109	127	103	113	138	99
98	115	104	115	116	119	107	106	108	96

Вариант 25. Добыча угля (тонн/смену) на участке шахты за 100 смен наблюдения:

338	348	304	314	326	314	324	304	342	308
336	304	302	338	314	308	320	324	322	321
312	323	336	324	312	312	364	356	362	302
381	310	334	292	362	381	304	366	298	304
302	368	304	298	368	290	340	324	316	322
296	314	292	262	324	322	290	332	298	296
360	298	324	338	352	326	318	304	332	322
342	312	331	331	304	316	332	282	342	338
334	322	324	275	302	328	354	330	316	324
322	350	334	324	332	340	324	314	326	323

Вариант 26. Среднее значение площади сечения выработок (кв. метры) в зоне влияния очистных работ составило:

11,83	9,48	12,74	10,74	17,13	12,15	15,23	15,03	11,25	6,41
10,99	11,41	10,55	7,91	11,80	7,35	13,70	13,69	11,73	9,80
14,14	9,85	11,49	12,15	11,14	15,96	7,05	9,94	16,01	12,16
9,40	8,03	13,31	7,20	12,53	13,83	13,14	10,22	10,79	11,50
8,06	11,09	14,07	13,79	8,90	12,87	14,04	18,06	11,82	15,70
12,86	7,30	15,42	11,47	12,52	16,69	16,02	11,02	11,49	10,74
12,37	11,26	9,72	10,60	14,23	11,15	14,39	16,90	9,44	19,01
11,46	15,74	13,73	10,36	12,22	7,39	8,39	11,48	9,24	9,70
13,47	9,62	14,45	12,98	15,53	13,99	14,00	13,12	15,88	7,38
19,42	11,07	10,89	13,92	13,49	10,32	15,27	12,23	14,82	14,80

Вариант 27. Исследователь, изучающий качество взрывания получил за 100 циклов следующие величины коэффициента использования шпура (к.и.ш.)

0,61	0,94	0,61	0,66	0,63	0,64	0,84	0,61	0,65	0,60
0,70	0,53	0,61	0,79	0,90	0,74	0,86	0,79	0,68	0,89
0,72	0,48	0,77	0,98	0,78	0,90	0,76	0,62	0,65	0,71
0,56	0,66	0,87	0,72	0,66	0,81	0,75	0,72	0,61	0,73
0,78	0,63	0,61	0,71	0,56	0,62	0,70	0,65	0,85	0,70
0,65	0,80	0,67	0,65	0,76	0,86	0,63	0,71	0,51	0,47
0,72	0,69	0,79	0,74	0,52	0,66	0,49	0,60	0,67	0,56
0,55	0,68	0,77	0,79	0,61	0,61	0,64	0,67	0,57	0,49
0,53	0,66	0,78	0,76	0,66	0,64	0,78	0,95	0,55	0,69
0,61	0,58	0,66	0,71	0,57	0,74	0,58	0,61	0,63	0,76

Вариант 28. Производительность одного проходчика (м/смену) составила:

0,233	0,203	0,151	0,206	0,146	0,176	0,221	0,253	0,217	0,207
0,194	0,178	0,154	0,199	0,175	0,223	0,213	0,221	0,201	0,234
0,171	0,133	0,209	0,187	0,232	0,170	0,182	0,159	0,189	0,158
0,189	0,231	0,174	0,177	0,196	0,218	0,196	0,179	0,202	0,229
0,190	0,210	0,202	0,244	0,133	0,187	0,143	0,153	0,232	0,190
0,228	0,166	0,194	0,198	0,205	0,207	0,241	0,216	0,192	0,144
0,228	0,154	0,207	0,224	0,206	0,170	0,165	0,209	0,167	0,223
0,188	0,181	0,212	0,205	0,209	0,168	0,157	0,207	0,235	0,243
0,221	0,142	0,186	0,172	0,166	0,219	0,265	0,255	0,181	0,243
0,194	0,202	0,205	0,220	0,181	0,232	0,187	0,243	0,238	0,186

Вариант 29. Среднее сечение штреков (кв. м) на шахтах объединения составляет:

12,2	13,7	12,0	15,0	15,2	13,7	15,6	13,8	12,4	12,3
12,5	13,9	9,5	14,4	13,2	15,8	12,5	14,1	16,0	15,8
13,0	10,6	12,1	14,5	9,2	10,1	13,8	12,0	12,7	16,2
10,9	11,5	9,5	13,2	13,0	11,3	11,3	10,9	17,3	17,7
12,3	14,7	13,3	13,5	11,9	11,9	9,1	12,4	10,1	11,9
10,4	11,2	12,3	13,3	13,4	12,6	12,6	8,7	13,0	11,8
11,6	15,1	11,0	14,4	14,5	13,9	12,1	15,2	15,7	13,9
12,3	14,1	14,1	13,7	11,9	13,5	12,9	11,3	18,8	11,5
15,9	15,4	11,8	14,4	11,6	11,8	8,9	16,3	11,9	10,5
12,0	12,0	13,7	12,5	13,2	11,0	14,8	13,5	13,3	15,1

Вариант 30. Добыча угля (тонн/смену) на шахте составила за выборочных 100 смен наблюдений:

1003	879	773	842	916	1014	1142	902	1217	1080
1146	1130	950	830	1034	812	1033	966	971	979
862	1239	826	1091	697	1020	1022	809	1179	810
921	1024	749	836	898	1040	1233	999	905	1140
1104	1245	1118	1023	793	1129	981	1004	1010	1021
1095	945	935	995	1027	962	675	924	1263	854
1318	1115	1045	752	851	935	1033	1223	1044	1080
1167	1128	864	1017	728	958	798	770	1172	1117
1031	1052	1425	759	1018	977	991	1185	839	786
983	882	967	873	1121	1134	1217	828	1063	1252

Вариант 31. Прочность песчаника на сжатие (МПа) при 100 испытаниях составила:

83	69	52	54	60	44	45	51	76	46
85	68	74	62	44	40	47	58	50	50
60	64	58	85	47	55	26	47	64	38
79	53	56	65	67	60	56	57	50	35
97	75	75	49	64	56	46	46	39	55
19	45	53	55	56	47	67	73	40	39
45	70	50	51	39	52	68	62	28	69
54	63	73	49	69	52	40	59	76	43
24	64	55	72	50	47	40	71	25	60
54	51	69	71	35	55	65	12	72	46

Вариант 32. Средняя скорость проведения подготовительных выработок на шахте составила (м/мес):

61	58	78	47	50	72	60	70	55	58
45	51	68	83	70	101	56	78	86	70
85	49	57	70	66	54	74	61	66	55
64	87	45	77	89	50	67	72	56	76
69	53	72	62	64	64	46	102	59	91
69	89	82	64	70	77	111	56	83	71
70	108	57	59	74	76	81	69	67	65
96	81	43	82	81	79	74	58	82	49
69	76	66	88	62	97	84	74	57	102
65	59	87	76	65	68	78	55	71	78

Задание №2. Подбор эмпирических зависимостей двух случайных величин методом наименьших квадратов

При проведении эксперимента в шахтных условиях исследовалось влияния влажности на прочность горных пород. По приведенным ниже данным требуется:

- построить эмпирическую линию регрессии;
- определить коэффициенты для линейной зависимости;
- определить тесноту связи между переменными;
- определить надежность установленной связи.

Вариант 1

x_i	y_i
3,40	0,61
2,40	0,60
2,26	0,52
1,92	0,63
2,40	0,46
1,70	0,20
1,18	0,17
1,42	0,32
2,16	0,55
2,84	0,50
3,37	0,48
4,32	0,49
3,98	0,20
4,70	0,64
5,59	0,78
4,97	0,71
5,40	0,74
6,00	1,02
4,00	1,07
2,80	0,53
2,70	0,83
2,50	0,66
1,33	0,27
1,61	0,51
3,44	0,17
3,85	0,17
3,72	0,17
2,95	0,26
1,58	0,19
4,74	1,04

Вариант 2

x_i	y_i
2,40	0,64
2,26	0,52
1,92	0,78
2,40	0,50
1,70	0,53
1,18	0,00
1,42	1,10
2,16	1,40
2,84	1,10
3,37	1,72
4,32	0,58
3,98	1,07
4,70	1,32
5,59	1,93
4,97	2,02
4,00	1,80
2,80	0,48
2,70	1,68
2,50	0,45
1,33	0,00
1,61	0,16
3,44	0,71
3,85	0,73
3,72	0,98
1,58	0,30
2,06	0,55
3,90	2,10
4,14	1,70
6,50	1,60
4,60	1,50

Вариант 3

x_i	y_i
0,90	0,22
1,48	0,36
1,56	0,41
1,83	0,25
1,21	0,17
1,80	0,37
1,01	0,40
1,45	0,36
1,30	0,27
2,80	0,48
0,66	0,36
0,75	0,00
1,33	0,21
1,61	0,16
0,97	0,00
1,18	0,16
1,20	0,20
1,58	0,35
2,06	0,33
1,10	0,40
0,66	0,33
0,57	0,15
1,45	0,13
1,45	0,09
1,30	0,27
1,13	0,37
0,72	0,25
1,32	0,47
0,28	0,00
1,23	0,08

Вариант 4

x_i	y_i
18,00	0,31
30,00	0,38
31,20	0,36
27,40	0,36
14,40	0,12
36,00	0,78
20,00	0,20
29,00	0,83
26,00	0,90
56,00	1,10
12,00	0,37
15,00	0,48
26,60	0,28
32,20	0,51
19,40	0,17
21,60	0,17
24,00	0,17
9,20	0,26
31,60	0,19
22,00	0,76
29,00	0,58
29,00	0,62
27,60	0,53
26,40	0,38
12,80	0,41
14,40	0,36
26,00	0,29
17,00	0,21
12,30	0,41
24,60	0,53

Вариант 5

x_i	y_i
18,00	4,40
30,00	5,40
31,20	6,10
27,40	3,10
14,40	0,70
36,00	7,50
20,00	8,00
29,00	7,20
26,00	5,40
56,00	9,50
12,00	7,20
15,00	0,80
26,60	2,10
32,20	3,20
19,40	1,90
21,60	1,80
24,00	4,00
31,60	7,00
29,00	2,50
29,00	7,00
27,60	10,00
26,40	9,40
12,80	6,00
14,40	5,00
26,00	1,60
17,00	5,50
4,40	0,00
7,00	0,20
23,40	8,40
26,00	2,40

Вариант 6

x_i	y_i
68,00	0,58
48,00	0,60
45,00	0,52
38,40	0,63
48,00	0,46
34,00	0,20
23,60	0,17
28,00	0,31
43,00	0,54
48,80	0,38
67,40	0,36
64,70	0,36
48,00	0,12
94,00	0,78
99,00	0,83
80,00	0,98
56,00	0,53
54,00	0,82
50,00	0,68
26,60	0,28
32,20	0,51
69,00	0,47
79,00	0,37
74,00	0,57
59,00	0,26
31,60	0,19
78,00	0,76
60,00	0,75
71,20	0,83
92,00	0,58

Вариант 7

x_i	y_i
48,00	12,80
45,00	10,00
38,40	14,60
48,00	10,00
34,00	10,00
23,60	4,30
28,00	22,00
43,00	28,00
48,80	16,50
67,40	26,00
64,70	13,00
48,00	12,80
94,00	26,00
112,00	38,00
99,00	40,00
80,00	36,00
56,00	9,50
54,00	34,00
50,00	9,00
26,60	5,00
32,20	3,20
69,00	14,00
79,00	14,60
74,00	17,60
59,00	24,80
31,60	7,00
41,40	24,00
34,00	25,00
34,00	25,00
40,00	23,00

Вариант 8

x_i	y_i
1,13	0,25
4,60	0,58
4,54	0,63
1,88	0,32
1,87	0,23
2,54	0,29
1,72	0,36
1,93	0,29
2,79	0,42
2,07	0,38
1,34	0,13
0,72	0,22
1,70	0,33
2,98	0,31
1,50	0,12
2,52	0,27
1,67	0,38
2,13	0,54
3,18	0,32
1,80	0,52
2,10	0,70
4,49	0,94
4,60	0,66
2,60	0,19
0,80	0,16
2,10	0,17
1,26	0,19
4,00	0,21
4,60	0,54
1,20	0,23

Вариант 9

x_i	y_i
1,13	0,00
1,83	0,26
1,88	0,56
1,87	0,70
2,54	1,10
2,79	0,91
1,34	0,36
0,72	0,00
1,70	0,00
2,98	0,00
1,50	0,00
1,67	0,87
3,18	1,07
4,49	1,36
4,60	1,53
2,60	0,74
0,80	0,23
2,10	0,95
1,26	0,35
4,00	1,00
4,12	0,80
3,50	1,00
4,20	0,90
1,45	0,58
1,45	0,63
1,23	0,23
1,42	0,29
1,23	0,29
1,12	0,42
1,32	0,38

Вариант 10

x_i	y_i
29,00	0,58
29,00	0,62
25,00	0,23
28,00	0,29
14,40	0,36
26,00	0,29
22,40	0,42
26,40	0,38
13,20	0,13
7,20	0,31
17,00	0,07
17,00	0,21
12,30	0,31
34,50	0,71
26,30	0,50
6,72	0,15
15,60	0,16
6,56	0,14
29,00	0,10
10,50	0,19
27,60	0,53
25,00	2,20
28,00	3,90
14,40	5,00
26,00	1,60
22,40	6,00
13,20	1,00
7,20	0,00
17,00	1,50
17,00	5,50

Вариант 11

x_i	y_i
23,00	0,25
37,60	0,32
37,00	0,23
50,00	0,29
34,00	0,36
40,00	0,29
56,00	0,42
41,40	0,38
26,80	0,13
8,70	0,13
20,00	0,19
35,70	0,31
37,70	0,21
30,00	0,40
50,00	0,31
67,30	0,71
69,00	0,50
41,60	0,15
15,60	0,16
33,60	0,14
20,20	0,10
64,00	0,19
92,00	0,53
37,00	14,00
50,00	22,00
56,00	18,20
26,80	7,20
35,70	10,00
50,00	17,18
29,00	18,00

Вариант 12

x_i	y_i
4,80	0,72
2,40	0,75
0,99	0,20
3,75	0,67
2,45	0,32
2,67	0,67
2,95	0,70
2,38	0,57
3,77	0,74
5,00	0,49
2,66	0,50
2,60	0,37
3,71	0,33
2,10	0,29
2,57	0,32
1,25	0,17
2,43	0,44
2,67	0,30
2,14	0,28
2,68	0,30
1,72	0,73
2,33	0,75
2,10	1,10
2,93	1,27
4,40	1,55
6,00	1,02
4,74	1,04
3,00	0,83
2,95	0,26
3,56	0,92

Вариант 13

x_i	y_i
4,80	2,60
2,40	2,00
1,52	0,53
0,99	0,28
3,75	2,29
2,45	1,32
2,67	1,23
2,95	2,14
2,38	1,20
3,77	3,00
5,00	3,47
2,66	1,82
2,60	1,78
3,71	1,93
2,10	1,07
2,57	1,10
1,25	0,91
2,43	0,82
2,67	1,34
2,14	0,72
2,68	1,00
2,00	0,80
1,72	1,25
2,33	1,70
2,10	1,70
2,93	1,76
1,64	1,16
4,40	3,10
6,00	3,30
4,74	3,22

Вариант 14

x_i	y_i
0,98	0,75
0,99	0,32
1,70	0,74
2,04	0,53
1,25	0,37
2,67	0,80
2,14	0,48
1,36	0,30
2,43	0,47
2,30	1,25
0,75	0,80
1,10	0,80
1,10	0,83
1,01	1,27
0,46	0,26
2,10	0,75
1,60	0,50
0,90	0,42
1,25	0,50
1,30	1,07
0,44	0,83
0,66	0,83
1,10	0,83
2,80	1,25
0,98	0,61
0,99	0,45
1,70	0,38
2,04	0,60
1,25	0,91
2,43	0,72

Вариант 15

x_i	y_i
96,00	0,70
48,00	0,73
19,80	0,20
75,00	0,66
49,00	0,32
56,20	0,52
62,00	0,55
50,00	0,45
60,00	0,42
79,00	0,40
55,00	0,52
54,00	0,39
74,00	0,33
44,00	0,29
54,00	0,33
26,00	0,18
43,00	0,47
48,00	0,27
38,50	0,25
48,20	0,27
36,00	0,22
36,00	0,43
49,00	0,75
44,00	0,59
89,00	1,53
120,00	1,02
95,00	0,96
60,00	0,75
59,00	0,26
71,20	0,83

Вариант 16

x_i	y_i
3,40	0,61
2,40	0,60
2,26	0,52
1,92	0,63
2,40	0,46
1,70	0,20
1,18	0,17
1,42	0,32
2,16	0,55
2,84	0,50
3,37	0,48
4,32	0,49
3,98	0,20
4,70	0,64
5,59	0,78
4,97	0,71
5,40	0,74
6,00	1,02
4,00	1,07
2,80	0,53
2,70	0,83
2,50	0,66
1,33	0,27
1,61	0,51
3,44	0,17
3,85	0,17
3,72	0,17
2,95	0,26
1,58	0,19
4,74	1,04

Вариант 17

x_i	y_i
2,40	0,64
2,26	0,52
1,92	0,78
2,40	0,50
1,70	0,53
1,18	0,00
1,42	1,10
2,16	1,40
2,84	1,10
3,37	1,72
4,32	0,58
3,98	1,07
4,70	1,32
5,59	1,93
4,97	2,02
4,00	1,80
2,80	0,48
2,70	1,68
2,50	0,45
1,33	0,00
1,61	0,16
3,44	0,71
3,85	0,73
3,72	0,98
1,58	0,30
2,06	0,55
3,90	2,10
4,14	1,70
6,50	1,60
4,60	1,50

Вариант 18

x_i	y_i
0,90	0,22
1,48	0,36
1,56	0,41
1,83	0,25
1,21	0,17
1,80	0,37
1,01	0,40
1,45	0,36
1,30	0,27
2,80	0,48
0,66	0,36
0,75	0,00
1,33	0,21
1,61	0,16
0,97	0,00
1,18	0,16
1,20	0,20
1,58	0,35
2,06	0,33
1,10	0,40
0,66	0,33
0,57	0,15
1,45	0,13
1,45	0,09
1,30	0,27
1,13	0,37
0,72	0,25
1,32	0,47
0,28	0,00
1,23	0,08

Вариант 19

x_i	y_i
18,00	0,31
30,00	0,38
31,20	0,36
27,40	0,36
14,40	0,12
36,00	0,78
20,00	0,20
29,00	0,83
26,00	0,90
56,00	1,10
12,00	0,37
15,00	0,48
26,60	0,28
32,20	0,51
19,40	0,17
21,60	0,17
24,00	0,17
9,20	0,26
31,60	0,19
22,00	0,76
29,00	0,58
29,00	0,62
27,60	0,53
26,40	0,38
12,80	0,41
14,40	0,36
26,00	0,29
17,00	0,21
12,30	0,41
24,60	0,53

Вариант 20

x_i	y_i
4,08	0,73
2,88	0,72
2,71	0,62
2,30	0,76
2,88	0,55
2,04	0,24
1,42	0,20
1,70	0,38
2,59	0,66
3,41	0,60
4,04	0,58
5,18	0,59
4,78	0,24
5,64	0,77
6,71	0,94
5,96	0,85
6,48	0,89
7,20	1,22
4,80	1,28
3,36	0,64
3,24	1,00
3,00	0,79
1,60	0,32
1,93	0,61
4,13	0,20
4,62	0,20
4,46	0,20
3,54	0,31
1,90	0,23
5,69	1,25

Вариант 21

x_i	y_i
2,88	0,77
2,71	0,62
2,30	0,94
2,88	0,60
2,04	0,64
1,42	0,00
1,70	1,32
2,59	1,68
3,41	1,32
4,04	2,06
5,18	0,70
4,78	1,28
5,64	1,58
6,71	2,32
5,96	2,42
4,80	2,16
3,36	0,58
3,24	2,02
3,00	0,54
1,60	0,00
1,93	0,19
4,13	0,85
4,62	0,88
4,46	1,18
1,90	0,36
2,47	0,66
4,68	2,52
4,97	2,04
7,80	1,92
5,52	1,80

Вариант 22

x_i	y_i
1,08	0,26
1,78	0,43
1,87	0,49
2,20	0,30
1,45	0,20
2,16	0,44
1,21	0,48
1,74	0,43
1,56	0,32
3,36	0,58
0,79	0,43
0,90	0,00
1,60	0,25
1,93	0,19
1,16	0,00
1,42	0,19
1,44	0,24
1,90	0,42
2,47	0,40
1,32	0,48
0,79	0,40
0,68	0,18
1,74	0,15
1,74	0,10
1,56	0,32
1,36	0,44
0,86	0,30
1,58	0,56
0,34	0,00
1,48	0,10

Вариант 23

x_i	y_i
21,60	0,37
36,00	0,46
37,44	0,43
32,88	0,43
17,28	0,14
43,20	0,94
24,00	0,24
34,80	1,00
31,20	1,08
67,20	1,32
14,40	0,44
18,00	0,58
31,92	0,34
38,64	0,61
23,28	0,20
25,92	0,20
28,80	0,20
11,04	0,31
37,92	0,23
26,40	0,91
34,80	0,70
34,80	0,74
33,12	0,64
31,68	0,46
15,36	0,49
17,28	0,43
31,20	0,35
20,40	0,25
14,76	0,49
29,52	0,64

Вариант 24

x_i	y_i
21,6	5,28
36	6,48
37,44	7,32
32,88	3,72
17,28	0,84
43,2	9
24	9,6
34,8	8,64
31,2	6,48
67,2	11,4
14,4	8,64
18	0,96
31,92	2,52
38,64	3,84
23,28	2,28
25,92	2,16
28,8	4,8
37,92	8,4
34,8	3
34,8	8,4
33,12	12
31,68	11,28
15,36	7,2
17,28	6
31,2	1,92
20,4	6,6
5,28	0
8,4	0,24
28,08	10,08
31,2	2,88

Вариант 25

x_i	y_i
81,60	0,70
57,60	0,72
54,00	0,62
46,08	0,76
57,60	0,55
40,80	0,24
28,32	0,20
33,60	0,37
51,60	0,65
58,56	0,46
80,88	0,43
77,64	0,43
57,60	0,14
112,80	0,94
118,80	1,00
96,00	1,18
67,20	0,64
64,80	0,98
60,00	0,82
31,92	0,34
38,64	0,61
82,80	0,56
94,80	0,44
88,80	0,68
70,80	0,31
37,92	0,23
93,60	0,91
72,00	0,90
85,44	1,00
110,40	0,70

Вариант 26

x_i	y_i
76,80	20,48
72,00	16,00
61,44	23,36
76,80	16,00
54,40	16,00
37,76	6,88
44,80	35,20
68,80	44,80
78,08	26,40
107,84	41,60
103,52	20,80
76,80	20,48
150,40	41,60
179,20	60,80
158,40	64,00
128,00	57,60
89,60	15,20
86,40	54,40
80,00	14,40
42,56	8,00
51,52	5,12
110,40	22,40
126,40	23,36
118,40	28,16
94,40	39,68
50,56	11,20
66,24	38,40
54,40	40,00
54,40	40,00
64,00	36,80

Вариант 27

x_i	y_i
1,81	0,40
7,36	0,93
7,26	1,01
3,01	0,51
2,99	0,37
4,06	0,46
2,75	0,58
3,09	0,46
4,46	0,67
3,31	0,61
2,14	0,21
1,16	0,35
2,72	0,53
4,77	0,50
2,40	0,19
4,03	0,43
2,67	0,61
3,41	0,86
5,09	0,51
2,88	0,83
3,36	1,12
7,18	1,50
7,36	1,06
4,16	0,30
1,28	0,26
3,36	0,27
2,02	0,30
6,40	0,34
7,36	0,86
1,92	0,37

Вариант 28

x_i	y_i
1,81	0,00
2,93	0,42
3,01	0,90
2,99	1,12
4,06	1,76
4,46	1,46
2,14	0,58
1,16	0,00
2,72	0,00
4,77	0,00
2,40	0,00
2,67	1,39
5,09	1,71
7,18	2,18
7,36	2,45
4,16	1,18
1,28	0,37
3,36	1,52
2,02	0,56
6,40	1,60
6,59	1,28
5,60	1,60
6,72	1,44
2,32	0,93
2,32	1,01
1,97	0,37
2,27	0,46
1,97	0,46
1,79	0,67
2,11	0,61

Вариант 29

x_i	y_i
46,40	0,93
46,40	0,99
40,00	0,37
44,80	0,46
23,04	0,58
41,60	0,46
35,84	0,67
42,24	0,61
21,12	0,21
11,52	0,50
27,20	0,11
27,20	0,34
19,68	0,50
55,20	1,14
42,08	0,80
10,75	0,24
24,96	0,26
10,50	0,22
46,40	0,16
16,80	0,30
44,16	0,85
40,00	3,52
44,80	6,24
23,04	8,00
41,60	2,56
35,84	9,60
21,12	1,60
11,52	0,00
27,20	2,40
27,20	8,80

Вариант 30

x_i	y_i
36,80	0,40
60,16	0,51
59,20	0,37
80,00	0,46
54,40	0,58
64,00	0,46
89,60	0,67
66,24	0,61
42,88	0,21
13,92	0,21
32,00	0,30
57,12	0,50
60,32	0,34
48,00	0,64
80,00	0,50
107,68	1,14
110,40	0,80
66,56	0,24
24,96	0,26
53,76	0,22
32,32	0,16
102,40	0,30
147,20	0,85
59,20	22,40
80,00	35,20
89,60	29,12
42,88	11,52
57,12	16,00
80,00	27,49
46,40	28,80

Вариант 31

x_i	y_i
7,68	1,15
3,84	1,20
1,58	0,32
6,00	1,07
3,92	0,51
4,27	1,07
4,72	1,12
3,81	0,91
6,03	1,18
8,00	0,78
4,26	0,80
4,16	0,59
5,94	0,53
3,36	0,46
4,11	0,51
2,00	0,27
3,89	0,70
4,27	0,48
3,42	0,45
4,29	0,48
2,75	1,17
3,73	1,20
3,36	1,76
4,69	2,03
7,04	2,48
9,60	1,63
7,58	1,66
4,80	1,33
4,72	0,42
5,70	1,47

Вариант 32

x_i	y_i
7,68	4,16
3,84	3,20
2,43	0,85
1,58	0,45
6,00	3,66
3,92	2,11
4,27	1,97
4,72	3,42
3,81	1,92
6,03	4,80
8,00	5,55
4,26	2,91
4,16	2,85
5,94	3,09
3,36	1,71
4,11	1,76
2,00	1,46
3,89	1,31
4,27	2,14
3,42	1,15
4,29	1,60
3,20	1,28
2,75	2,00
3,73	2,72
3,36	2,72
4,69	2,82
2,62	1,86
7,04	4,96
9,60	5,28
7,58	5,15

6.3 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

ТЕСТ 1 (к 1-3 темам дисциплины)

1. *Какое из приведенных ниже определений раскрывает суть понятия наука?*
 - а) наука – это специфическая форма общественного сознания, основу которой составляет система знаний;
 - б) наука – это процесс познания закономерностей объективного мира;
 - в) наука – это вид общественного разделения труда.
2. *При изучении распределения напряжений в массиве горных пород методом моделирования физика явлений в породах и модели, а также описывающие явление зависимости были одинаковыми. К какому виду моделирования относится данный метод?*
 - а) физическое моделирование;
 - б) математическое моделирование;
 - в) макетирование.
3. *Учение, формулирующее научные принципы и методы, которые позволяют обобщить, познать процессы и явления и предложить рекомендации по их использованию на практике называются:*
 - а) теорией; б) научным законом; в) научным фактом.
4. *Моделированием является:*
 - а) создание электрической аналогии сложных физических явлений в массиве горных пород посредством электрических схем;
 - б) воспроизведение предмета в увеличенном виде;
 - в) исключение второстепенных факторов, мало влияющих на исследуемое явление.
5. *На эмпирическом уровне научного исследования применяют следующие методы:*
 - а) анкетирование; б) измерение; в) эксперимент; г) оптимизация.
6. *Предметом (объектом) горной науки является:*
 - а) внутреннее строение Земли;
 - б) гравитационное и магнитное поле Земли;
 - в) планета Земля в качестве целостной системы, интегрирующей в себе совокупность подсистем, организованных на уровне геофизических полей и частиц, атомарно-молекулярных геохимических ассоциаций, минерально-породных комплексов, экосистем, геосистем и геосфер, и т.д.
7. *В зависимости от решаемых научных задач НИР могут быть разделены на:*
 - а) госбюджетные; б) хоздоговорные; в) поисковые.
8. *На каком этапе выполнения НИР находятся исследования, если научные работники заняты подбором литературы, составлением библиографических списков, изучением отчетов о НИР, составлением аннотаций источников?*
 - а) на этапе формулирования темы исследования;
 - б) на этапе постановки задач исследования;
 - в) на этапе оформления научных исследований.
9. *Какие этапы включает в себя опытно технологическая работа, направленная на доведение результатов НИР к внедрению?*
 - а) техническое проектирование;
 - б) рабочее проектирование;
 - в) изготовление опытного образца;
 - г) государственные испытания.
10. *В чем состоит различие между научной проблемой и научной задачей?*
 - а) проблема охватывает значительную область исследований и целый комплекс задач, тогда как научная задача касается узкого конкретного вопроса;
 - б) решение проблемы имеет зачастую теоретическое значение, тогда как решение задачи

имеет, главным образом, практическое значение;

в) экономический эффект в результате решения проблемы выше, но его можно оценить лишь ориентировочно, тогда как эффект при решении задачи меньше, но он более точен.

ТЕСТ 2

Тема: Составление и порядок подачи заявления на рацпредложение

1. Рационализаторским предложением не признается:

- а) предложение, используемое на предприятии более 6 мес. до подачи заявления;
- б) предложение, рекомендованное к применению вышестоящей организацией;
- в) предложение, поданное обучающимся на практике, заимствованное из учебника и переработанное применительно к новым условиям.

2. Новым не признается техническое решение:

- а) предусмотренное распоряжением администрации;
- б) предложенное ранее другому предприятию и зарегистрированное в журнале;
- в) заявленное ранее другим лицом, о чем свидетельствует дата в журнале регистрации заявлений.

3. Может ли быть признано полезным и новым предложение, которое:

- а) применялось ранее в течение нескольких лет на других предприятиях, и после внедрения на шахте без дополнительной проработки дало значительный экономический эффект?

б) предложение проходчика, которое предусматривает изменение расположения рельсового пути по ширине выработки с целью исключения затрат ручного труда на подборку породы вручную?

в) разработано работниками проектного института и предусмотрено в проекте строительства шахты?

4. Для внесения рацпредложения автор должен:

- а) составить заявление по соответствующей форме;
- б) согласовать предложение с непосредственным руководителем и оформить его в соответствии с "Методическими рекомендациями о порядке составления, подачи и рассмотрения заявления на рационализаторское предложение";
- в) разработать проект производства работ в объеме, необходимом для практического осуществления предложения.

5. В предложении, поданном в качестве рационализаторского, содержатся сведения об устройстве по бурению шпуров и способе его изготовления. Как должен поступить инженер по рационализации в этом случае?

а) отклонить заявленное техническое решение в соответствии с нарушением правил составления описания;

б) предложить оформить в 15-дневный срок документы на два технических решения;

в) принять техническое решение к рассмотрению.

6. Что удостоверяет справка о получении предложения, выданная обучающемуся администрации по его просьбе?

а) факт признания его предложения рационализаторским;

б) факт и дату подачи заявления;

в) новизну и полезность технического решения.

7. Может ли автор подать заявление на рацпредложение министерству, в ведении которого находится предприятие, где он работает?

а) да, если предложение может быть применено на разных предприятиях отрасли;

б) может, если предложение выходит за рамки деятельности предприятия;

в) не может, следует подавать заявление предприятию, где работает автор.

8. *Предприятие отклонило предложение, так как оно не относится к его деятельности. Какое из действий вы признаете как правильное и соответствующее "Методическими рекомендациям..."?"*

- а) отказ в регистрации был произведен в устной форме;
- б) получив отказ, автор обратился с жалобой в министерство;
- в) по совету специалистов автор направил предложение заинтересованному предприятию.

9. *Имеют ли право авторы просить предприятие включить в заявление дополнительного соавтора?*

- а) имеют, если он творчески участвовал в создании предложения, а решение по предложению еще не вынесено;
- б) не имеют, следует оформить новое предложение.

10. *После передачи проекта в ЦСУ, авторы, работающие на этом предприятии, должны направлять свои материалы:*

- а) заказчику, т.е. дирекции строящихся предприятий;
- б) своему ЦСУ;
- в) проектному институту.

ТЕСТ 3

Тема: Порядок рассмотрения, признания и принятия рационализаторских предложений к использованию

1. *В описании предложения должны быть изложены:*

- а) все недостатки существующего решения;
- б) цель предложения;
- в) содержание предлагаемого технического решения.

2. *Усовершенствование конструкции изделия характеризуется:*

- а) изменениями в процессах изготовления деталей;
- б) изменениями в конструктивном выполнении деталей;
- в) взаиморасположением и взаимосвязью деталей;
- г) соотношением геометрических форм узлов.

3. *По предложению могут быть приняты следующие решения:*

- а) признать предложение рационализаторским частично;
- б) провести опытную проверку предложения;
- в) предложение отклонить.

4. *Зарегистрированное на предприятии заявление направляется на заключение:*

- а) вышестоящей организации или ведомству;
- б) научно-исследовательскому институту, занимающемуся этими вопросами;
- в) тем службам предприятия, к деятельности которых оно относится.

5. *Заявление должно быть рассмотрено на предприятии:*

- а) немедленно; б) в течение 1 месяца; в) в течение 3 месяцев.

6. *По предложению, признанному предприятием рационализаторским, должны быть осуществлены следующие:*

- а) немедленно направить материалы в министерство;
- б) зарегистрировать факт по утвержденной ЦСУ форме;
- в) подготовить необходимые приказы и распоряжения об использовании предложения.

7. Заявление на рацпредложение зарегистрировано и было отклонено. Автор не обжаловал это решение. Через некоторое время другое лицо подает аналогичное заявление, которое признается рационализаторским. Кто признается истинным автором этого решения?

- а) лицо, получившее удостоверение на рацпредложение;
- б) второй заявитель;
- в) первый заявитель.

8. После вынесения решения о признании предложения рационализаторским стало известно, что аналогичное предложение уже принято к использованию на соседней шахте. Что должно предпринять руководство предприятия в этом случае?

- а) аннулировать удостоверение на рацпредложение;
- б) обратиться в суд для решения спорного вопроса;
- в) поставить в известность вышестоящее руководство.

9. По предложению, признанному по заключению служб предприятия рационализаторским, необходимо изменение проекта. Как должен поступить руководитель предприятия в этом случае:

- а) выдать в первую очередь удостоверение автору, изменить проект и внедрить предложение;
- б) получить разрешение на изменение документации у заказчика, изменить документацию, затем выдать, удостоверение и внедрить предложение;
- в) направить материалы для принятия решения в вышестоящую организацию.

10. Заявитель по своей инициативе внедрил новое и эффективное техническое решение. Со дня начала его использования прошел 1 год, что дало экономию затрат материалов 1 млн.руб. После этого он подал заявление на рацпредложение, которое было принято к рассмотрению, ему было выдано удостоверение и вручено денежное вознаграждение. Правильно ли поступила, администрация шахты?

- а) да, правильно;
- б) нет, допущено нарушение.

ТЕСТ 4 (к 4 теме дисциплины)

1. Теоретические исследования позволяют решать следующие научные задачи:

- а) воссоздать изучаемое явление или процесс в лабораторных условиях;
- б) накопить статистические данные об изучаемом процессе;
- в) обобщить большое количество опытных данных.

2. Методология теоретических исследований включает в себя следующие основные этапы:

- а) формулирование рабочей гипотезы;
- б) постановку задачи;
- в) выбор и исследование математической модели.

3. Какие из перечисленных методов могут быть использованы при решении теоретических задач?

- а) методы рационального планирования эксперимента;
- б) методы системного анализа;
- в) дифференциальное и интегральное исчисление.

4. Между исследуемыми показателями горных пород наблюдается устойчивая зависимость, близкая к прямой пропорциональности. Какую из элементарных функций можно использовать в качестве математической модели изучаемого явления?

- а) линейная функция – $y=ax+b$;
- б) гиперболическая функция – $y=a/x$;
- в) степенная функция – $y=ax^n$.

5. Как называются методы исследования распределения напряжений в массиве горных пород, основанные на аналогии дифференциальных уравнений, описывающих движение тока, и дифференциальных уравнений, отображающих исследуемые явления?

- а) моделирование на эквивалентных материалах;
- б) статистическое моделирование;
- в) электрическое моделирование.

6. Для создания модели используется материал, механические характеристики которого меньше, чем аналогичные параметры в натуре. Используя критерии геометрического, кинематического и динамического подобия выберите условие, при котором будет обеспечено механическое подобие модели и натуре.

$$\text{a) } \sigma_n = \frac{l_n}{l_m} \sigma_m; \quad \text{б) } \gamma_n = \frac{l_n}{l_m} \gamma_m; \quad \text{в) } \sigma_m = \frac{l_m \cdot \gamma_m}{l_n \cdot \gamma_n} \sigma_n.$$

7. При обследовании сплошной бетонной крепи из каждых 100 м выработки 5 м находилось в неудовлетворительном состоянии. Какова статистическая вероятность нахождения крепи в работоспособном состоянии?

- a) 0,95; б) 0,55; в) 0,05.

8. В результате исследования процесса разрушения горной породы взрывом были получены данные о выходе различных фракций. Какие из представленных методов можно использовать для анализа результатов исследований?

- а) методы графического изображения вариационных рядов;
- б) методы вычисления статистических характеристик фракционного состава породы;
- в) методы теории надежности.

9. Выберите из представленных вариантов методы, с помощью которых можно исследовать взаимосвязи между отдельными подразделениями шахтостроительной организации с целью оптимизации ее деятельности:

- а) методы системного анализа;
- б) методы регрессионного анализа;
- в) аналитические методы оптимизации непрерывных функций.

10. Справедливо ли утверждение, что при большом числе статистических испытаний среднееарифметическое значение случайной величины стремится к ее математическому ожиданию?

- а) да; б) нет.

ТЕСТ 5 (к 5, 6, 7 темам дисциплины)

1. Экспериментальными исследованиями называются:

- а) исследования, направленные на выявление причин, связей, зависимостей, позволяющих установить поведение предмета исследований, определить его структуру и характеристики;
- б) исследования, направленные на детальное описание и тщательное изучение факторов, влияющих на изучаемые явления и процессы.

2. Методология экспериментальных исследований включает в себя следующие основные этапы:

- а) формулирование рабочей гипотезы;
- б) разработку плана эксперимента;
- в) проведение и обработку результатов исследований.

3. Какие из перечисленных методов могут быть использованы при решении эмпирических (экспериментальных) задач?

- а) методы математической статистики;
б) методы теории подоби́я;
в) методы теории матриц.

4. При исследовании в шахтных условиях напряженного состояния горных пород вокруг выработки применяют следующие методы:

- а) метод статистического моделирования;
- б) метод разгрузки;
- в) сейсмоакустический метод.

5. Степень приближения измерения к действительному значению величины характеризуется:

- а) погрешностью; б) точностью; в) достоверностью.

6. При проведении измерения с помощью более точного средства, прошедшего метрологическую поверку, была зафиксирована ошибка в экспериментальных данных. Как следует поступить в данном случае?

- а) выбросить полученные данные и провести новый эксперимент;
- б) учесть ошибку ($\bar{x} + \Delta$);

в) эта ошибка уже учтена путем многократного повторения измерений, поэтому ничего делать не надо.

7. В результате лабораторного эксперимента получен большой объем данных, которые необходимо проанализировать с целью более глубокого понимания физической сущности исследуемого процесса, выявления функциональной зависимости исследуемых факторов и оценки качества эксперимента. Какие методы можно использовать при решении данной задачи?

- а) представить данные в табличной форме для анализа;
- б) построить графическую зависимость;
- в) представить данные в виде уравнения регрессии.

8. Суть корреляционного анализа экспериментальных данных сводится:

- а) к установлению вида зависимости между случайными величинами;
- б) к оценке тесноты связи между случайными величинами;
- в) проверке достоверности коэффициентов связи.

9. Теория математического планирования эксперимента основывается на следующих основных положениях:

- а) стремлении к минимизации общего числа опытов;
- б) одновременном варьировании по специальным правилам всеми переменными, определяющими исследуемый процесс;
- в) использовании на стадии подготовки эксперимента математического аппарата, облегчающего в дальнейшем работу экспериментатора.

10. В результате комплексных научных исследований установлено полное или достаточно хорошее совпадение рабочей гипотезы с результатами опытов. Какие действия следует предпринять на основании этого факта?

- а) использовать полученный материал для формулирования основных научных положений;
- б) провести дополнительные эксперименты;
- в) изменить теоретические предпосылки.

6.4 Вопросы для подготовки к зачету (тестовому коллоквиуму)

- 1) Каким образом осуществляется графический анализ результатов эксперимента?
- 2) Что представляют собой эмпирические формулы и в чем состоит процесс их подбора?
- 3) Какие методы аппроксимации экспериментальных результатов вы знаете?
- 4) Когда используется в научных исследованиях регрессионно-корреляционный анализ?
- 5) Как проверить соответствие теоретических предпосылок экспериментальным данным?
- 6) Какова роль информатики в обеспечении научных исследований?
- 7) Какие современные методы и средства используются для сбора, обработки, хранения, поиска и передачи научной информации?
- 8) Что понимают под понятием "научный документ"? Какие научные документы и издания различают, и каково их назначение?
- 9) В чем заключаются задачи службы научно-технической информации? Укажите организации, входящие в государственную систему НТИ?
- 10) Какие средства используются для упорядочения библиотечно-библиографических документов? Что такое УДК?
- 11) Какова цель информационного поиска?
- 12) Каковы правила оформления проработанной литературы?
- 13) Что понимают под понятиями научное направление, проблема, тема?
- 14) Как выбирают тему исследований? Какие показатели ее перспективности используются?
- 15) Каково назначение технико-экономического обоснования? Что отражают в нем?
- 16) Объясните, как следует организовать анализ научной информации по выбранной теме исследований.
- 17) На чем основывается выбор метода научного исследования?
- 18) Дайте содержание основных разделов методики проведения НИР.
- 19) В чем заключаются особенности методологии теоретических исследований?
- 20) Какие задачи решаются с привлечением теоретического исследования?
- 21) Из каких стадий состоит процесс проведения теоретического исследования?

- 22) Как производится постановка и решение теоретической задачи?
- 23) Каково назначение модели исследований?
- 24) Какой математический аппарат используется для построения математической модели?
- 25) Приведите пример физической и математической моделей, используемых для описания процессов, происходящих в горном массиве.
- 26) Как описываются математические модели технологических процессов?
- 27) В чем заключается отличие модели – аналога от модели – подобия?
- 28) Охарактеризуйте аналитические методы исследований. Как производится выбор аналитического метода исследования?
- 29) В чем заключается особенность экспериментально-аналитических методов?
- 30) Какие задачи решаются в горной науке с помощью метода аналогии, метода размерностей и теории подобия?
- 31) С помощью каких методов описываются вероятностно-статистические модели?
- 32) В чем заключаются особенности методологии эксперимента?
- 33) Как классифицируют экспериментальные исследования?
- 34) Какие вопросы освещаются в плане-программе эксперимента?
- 35) Что включает в себя методика эксперимента?
- 36) Дайте определение измерению. Какие виды измерений существуют?
- 37) Дайте определение средств измерений. Как классифицируются средства измерений?
- 38) Объясните, в чем заключаются погрешности измерений и измерительных средств.
- 39) Какие предпосылки лежат в основе теории случайных ошибок?
- 40) Какие вероятностно-статистические характеристики используются для интервальной оценки совокупности измерений?
- 41) Как решается задача об установлении минимального числа измерения при заданной доверительной вероятности?
- 42) Какие методы исключения грубых ошибок вы знаете?
- 43) Дайте основные понятия о математической теории планирования эксперимента.
- 44) В какой последовательности реализуется план оптимального эксперимента?
- 45) Как осуществляют планирование эксперимента с целью описания исследуемого объекта?

- 46) Возможно ли оптимизировать технологический процесс с использованием планирования экспериментов?
- 47) Каковы особенности этапа проведения эксперимента?
- 48) Какие исследования выполняются в лабораторных условиях в настоящее время?
- 49) Какова роль экспериментально-производственных исследований в горной науке?

6.5 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Леонович, А. А. Основы научных исследований: учебник для вузов / А. А. Леонович, А. В. Шелоумов. – СПб.: Лань, 2024. – 124 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/419114> (дата обращения: 02.07.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.
2. Супруненко, А.Н. Основы научных исследований : учебное пособие / А.Н. Супруненко. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2023. — 193 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/399782> (дата обращения: 02.07.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.
3. Слесаренко, Н.А. Методология научного исследования: учебник для вузов / Н. А. Слесаренко, Е. Н. Борхунова, С. М. Борунова [и др.] – СПб.: Лань, 2021. — 268 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/156383> (дата обращения: 02.07.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

Дополнительная литература

1. Фрумкин, Р.А. Основы научных исследований: учебник / Р.А. Фрумкин. – Алчевск: ДонГТУ, 2015. – 174 с. – URL: <https://library.dstu.education/download.php?rec=93869> (дата обращения: 02.07.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.
2. Бабиюк, Г.В. Основы научных исследований: курс лекций / Г.В. Бабиюк. – Алчевск: ДонГТУ, 2007. – 247 с. – URL: <https://library.dstu.education/download.php?rec=17445> (дата обращения: 02.07.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.
3. Фаддеев, М.А. Математическая обработка результатов эксперимента: учебное пособие / М.А. Фаддеев. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. – 100 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/429134> (дата обращения: 02.07.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.
4. Пономарев, В.Б. Математическая обработка результатов инженерного эксперимента: учебное пособие / В.Б. Пономарев, А.Б. Лошкарёв. М.: ФЛИНТА, 2022. – 104 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/231710> (дата обращения: 02.07.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.
5. Медунецкий, В.М. Основные требования к оформлению заявочных материалов на изобретения / В.М. Медунецкий. – СПб: Университет ИТМО, 2015. – 55 с. – URL: <https://books.ifmo.ru/file/pdf/1793.pdf> (дата обращения: 02.07.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

Учебно-методическое обеспечение

1. Леонов, А.А. Программа и методические указания к изучению дисциплины "Основы научных исследований" (для студ. горных спец.) / Сост.: Г. В. Бабиюк, А. А. Леонов. – Алчевск: ДонГТУ, 2006. – 57 с. – URL: <https://library.dstu.education/download.php?rec=5712> (дата обращения: 02.07.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный.

2. Леонов, А.А. Методические указания к лабораторным и расчетным работам по дисциплине "Основы научных исследований" (для студ. спец. 7.090301 "Разработка месторождений полезных ископаемых" и 7.090303 "Шахтное и подземное строительство") / Сост.: Г. В. Бабиюк, А. А. Леонов, М. А. Диденко. – Алчевск: ДонГТУ, 2006. – 45 с. – URL: <https://library.dstu.education/download.php?rec=23266> (дата обращения: 02.07.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. — Текст: электронный.

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

1. Научная библиотека ДонГТУ: официальный сайт. – Алчевск. – URL: library.dstu.education. – Текст: электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова: официальный сайт. – Белгород. – URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. – Текст: электронный.

3. Консультант студента: электронно-библиотечная система. – Москва. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Текст: электронный.

4. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. – Текст: электронный.

5. IPR BOOKS: электронно-библиотечная система. – Красногорск. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. – Текст: электронный.

6. Научная электронная библиотека Elibrary.ru. – URL: <https://elibrary.ru>. – Текст: электронный.

7. Научная библиотека Сибирского федерального университета: официальный сайт. – Красноярск. – URL: <https://bik.sfu-kras.ru/library> – Текст: электронный.

8. Электронно-библиотечная система Znanium. – URL: <https://znanium.ru>. – Текст: электронный.

9. Электронно-библиотечная система «Лань». – URL: <https://e.lanbook.com>. – Текст: электронный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 8.

Таблица 8 – Материально-техническое обеспечение

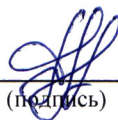
Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: <i>Лекционная аудитория (48 посадочных мест), оборудованная учебной мебелью; технические средства обучения – мультимедийный проектор NEC V260 XG; киноэкран; персональный компьютер.</i>	Корпус <u>6</u> ауд. <u>418</u>
<i>Компьютерный класс (32 посадочных места), оборудованный учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС:</i> системный блок AMI Mini PC 420 /Celeron 1,6 GHz/512 Mb/80 Gb/ Integr – 18 шт.; мониторы – ACD 27" – 18 шт.; Switch TP-Link DES1024 D 24 port – 1 шт.; Switch D-Link 8 Port – 1 шт.; Принтер матричный – Epson FX-1170 – 1 шт.; МФУ M7100 DN – 1 шт. Доска маркерная магнитная – 1 шт.	Корпус <u>6</u> ауд. <u>419</u>

Лист согласования РПД

Разработал

доцент кафедры геотехнологий
и безопасности производств

(должность)


(подпись)А.А. Леонов

(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой

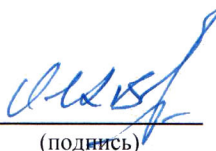

(подпись)О.Л. Кизияров

(Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры
геотехнологий и безопасности
производств

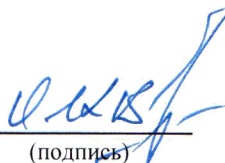
от 28. 08. 2024г.

Декан факультета

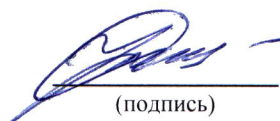

(подпись)О.В. Князьков

(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению подготовки
21.05.04 Горное дело
(подпись)О.В. Князьков

(Ф.И.О.)

Начальник
учебно-методического центра
(подпись)О.А. Коваленко

(Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	