МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
“КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ”

Институт географии, геологии, туризма и сервиса
Кафедра геофизических методов поисков и разведки

“УТВЕРЖДАЮ”
Проректор по учебной работе,
качеству образования —
первый проректор
_____ Т.А. Хагуров
“28” мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.01 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В ГЕОЛОГИИ

Направление подготовки 05.04.01 “Геология”

Направленность “Геофизические методы исследования Земной коры”

Программа подготовки: академическая

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Краснодар 2021

Рабочая программа дисциплины «Системный анализ и принятие решений в геологии» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.04.01 «Геология», утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №925 от 07.08.2020 г.

Программу составил:

Захарченко Е.И., канд. техн. наук, доцент, и.о. заведующего кафедрой геофизических методов поисков и разведки

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры геофизических методов поисков и разведки
«13» 04 2021 г. Протокол № 9

И.о. заведующего кафедрой геофизических методов поисков и разведки, канд. техн. наук, доцент Захарченко Е.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании учебно-методической комиссии Института географии, геологии, туризма и сервиса
«29» 04 2021 г. Протокол № 4

Председатель учебно-методической комиссии ИГГТиС,
канд. геогр. наук, доцент Филобок А.А.

Рецензенты:

Гуленко В.И., д-р техн. наук, профессор кафедры геофизических методов поисков и разведки
Рудомаха Н.Н., директор ООО «Гео-Центр»

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ……..... 5
1.1. Цели изучения дисциплины ……..……..... 5
1.2. Задачи изучения дисциплины ……..… 5
1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы ……..…….…. 5
1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы …… 6
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ …….. 8
2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ … 8
2.2. Структура дисциплины …… 9
2.3. Содержание разделов (тем) дисциплины …… 9
2.3.1. Занятия лекционного типа ……. 9
2.3.2. Занятия семинарского типа ……..…… 10
2.3.3. Лабораторные занятия ……...… 11
2.3.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов) …… 11
2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) 11
3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ …… 12
4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ …… 13
4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации …… 13
4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации …… 14
5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ……..… 18
5.1. Основная литература ……...……... 18
5.2. Дополнительная литература …… 18
5.3. Периодические издания …… 19
6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ “ИНТЕРНЕТ”, В ТОМ ЧИСЛЕ СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 18
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ……..…… 19
8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ 20

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) ……..……
8.1. Перечень информационных технологий …… 20
8.2. Перечень необходимого лицензионного программного обеспечения…… 20
8.3. Перечень необходимых информационных справочных систем ……... 20
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) ……..… 21
РЕЦЕНЗИЯ ……... 22
РЕЦЕНЗИЯ ……... 23

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели изучения дисциплины

Цель изучения факультативной дисциплины “Основы научных исследований” — формирование знаний и навыков студентов, связанных с организацией научно-исследовательской работы, с методами планирования экспериментов и вероятностными методами обработки их результатов, с оформлением и представлением научной работы в виде статьи, доклада, с основами изобретательского творчества. Факультативный курс охватывает общие и частные методики научных исследований и поисковые методы оптимизации решений инженерных задач в нефтегазовой отрасли.

1.2. Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения факультативной дисциплины “Основы научных исследований” являются:

— приобретение студентами навыков организации научно-исследовательской работы;

— ознакомление с методами планирования экспериментов;

— ознакомление с вероятно-статистическими методами обработки результатов НИР;

— ознакомление с основами изобретательского творчества.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, являются:

— Земля, земная кора, литосфера, горные породы, подземные воды, месторождения твердых и жидких полезных ископаемых;

— геофизические поля, физические свойства горных пород и подземных вод;

— минералы, кристаллы, геохимические поля и процессы;

— подземные воды, геологическая среда, природные и техногенные геологические процессы, экологические функции литосферы.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина “Основы научных исследований” введена в учебные планы подготовки магистров по направлению подготовки 05.04.01 “Геология” направленности (профилю) “Геофизические методы исследования земной коры” согласно ФГОС ВО, блок ФТД (факультативы),

вариативная часть (ФТД.В), индекс согласно ФГОС — ФТД.В.01, читается в первом семестре.

Предшествующие смежные дисциплины логически и содержательно взаимосвязанные с изучением данной дисциплины: Б1.Б.04 “История и методология геологических наук”, Б1.В.02 “Георадарные исследования”, Б1.В.03 “Системы компьютерной математики”, Б1.В.04 “Гравимагнитометрия при изучении ВЧР”, Б1.В.08 “Электроразведка при изучении ВЧР”, Б1.В.09 “Задачи инженерной геофизики”.

Последующие дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей, в соответствии с учебным планом: Б1.Б.02 “Компьютерные технологии в геологии”, Б1.В.05 “Комплексирование геофизических методов при инженерных изысканиях”, Б1.В.10 “Инженерная геология и гидрогеология”, Б1.В.11 “Математическая статистика в геофизике”, Б1.В.ДВ.01.01 “Изучение физико-механических свойств горных пород”.

Дисциплина предусмотрена основной образовательной программой (ООП) КубГУ в объёме 2 зачетных единиц (72 часа, итоговый контроль — зачет).

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения факультативной дисциплины “Основы научных исследований” направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по специальности 05.04.01 “Геология”:

— способностью формировать диагностические решения профессиональных задач путем интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, полученных при освоении программы магистратуры (ПК-1);

— способностью использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач (ПК-6);

— готовностью к использованию практических навыков организации и управления научно-исследовательскими и научно-производственными работами при решении профессиональных задач (ПК-9).

Изучение дисциплины “Основы научных исследований” направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций, что отражено в таблице 1.

Таблица 1.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-1	способностью формировать диагностические решения профессиональных задач путем интеграции фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, полученных при освоении программы магистратуры	параметры законов распределения; методы проверки статистических гипотез; основные сведения по теории планирования экспериментов	применять законы распределения случайных событий; использовать методы проверки статистических гипотез; применять методы теории планирования экспериментов	способами и методами применения законов распределения; основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; навыками обработки данных и работы с компьютером как средством управления информацией
2	ПК-6	способностью использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач	элементы теории вероятностей; основы применения дисперсионного корреляционного и регрессионного анализа; методы теории распознавания образов	применять методы теории вероятностей; применять дисперсионный корреляционный и регрессионный анализ; использовать методы теории распознавания образов	навыками применения аппарата теории вероятностей; методическими и алгоритмическими основами создания новейших технологических процессов геологической разведки; высокой теоретической и математической подготовкой
3	ПК-9	готовностью к использованию практических навыков организации и управления научно-исследовательскими и научно-производственными работами при решении профессиональных задач	законы распределения случайных событий, методы теории вероятностей; различные методы проверки статистических гипотез; основы обработки данных, средства управления информацией	применять способы и методы теории вероятностей и законов распределения; использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в процессах геологической разведки; применять методы теории планирования экспериментов	знаниями параметров законов распределения, элементов теории вероятностей; основными знаниями дисперсионного корреляционного и регрессионного анализа; основными методами теории распознавания образов

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины “Основы научных исследований” приведено в таблице 2. Общая трудоёмкость факультативной дисциплины составляет 2 зачётные единицы.

Таблица 2.

Вид учебной работы		Всего часов	Трудоемкость, часов (в том числе часов в интерактивной форме)
			1 семестр
Контактная работа, в том числе:			
Аудиторные занятия (всего):		**18 / —**	**18 / —**
Занятия лекционного типа		10 / —	10 / —
Лабораторные занятия		—	—
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		8 / —	8 / —
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		—	—
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:			
Курсовая работа		—	—
Проработка учебного (теоретического) материала		18	18
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций, контрольных работ)		18	18
Подготовка к текущему контролю		17,8	17,8
Контроль:			
Подготовка к экзамену		—	—
Общая трудоемкость	**час.**	**72**	**72**
	в том числе контактная работа	**18,2**	**18,2**
	зач. ед	**2**	**2**

2.2. Структура дисциплины

Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам (темам) дисциплины “Основы научных исследований” приведено в таблице 3.

Таблица 3.

№ раздела	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеаудиторная работа
			Л	ЛР	ПЗ	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1	Параметры законов распределения	11	1	—	1	9
2	Элементы теории вероятностей	13	2	—	2	9
3	Проверка статистических гипотез	12	2	—	1	9
4	Дисперсионный корреляционный и регрессионный виды анализа	13	2	—	2	9
5	Основные сведения по теории планирования экспериментов	12	2	—	1	9
6	Методы теории распознавания образов	10,8	1	—	1	8,8

2.3. Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1. Занятия лекционного типа

Принцип построения программы — модульный, базирующийся на выделении крупных разделов (тем) программы — модулей, имеющих внутреннюю взаимосвязь и направленных на достижение основной цели преподавания дисциплины. В соответствии с принципом построения программы и целями преподавания дисциплины курс “Основы научных исследований” содержит 6 модулей, охватывающих основные разделы (темы).

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 4.

Таблица 4.

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Параметры законов распределения	Наблюдение, группировка данных и параметры законов распределения	КР
2	Элементы теории вероятностей	Элементы теории вероятностей	КР

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
3	Проверка статистических гипотез	Проверка статистических гипотез	КР
4	Дисперсионный корреляционный и регрессионный виды анализа	Дисперсионный корреляционный и регрессионный виды анализа	КР
5	Основные сведения по теории планирования экспериментов	Основные сведения по теории планирования экспериментов	КР
6	Методы теории распознавания образов	Методы теории распознавания образов	КР ДКР

Форма текущего контроля — контрольная работа (КР), домашняя контрольная работа (ДКР).

2.3.2. Занятия семинарского типа

Перечень занятий семинарского типа по факультативной дисциплине “Основы научных исследований” приведен в таблице 5.

Таблица 5.

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика практических занятий	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Параметры законов распределения	Классификация измерений. Классификация ошибок	КР-1
2	Элементы теории вероятностей	Точность измерений	КР-2
3	Проверка статистических гипотез	Проверка статистических гипотез	КР-3
4	Дисперсионный корреляционный и регрессионный виды анализа	Анализ полученных данных	КР-4
5	Основные сведения по теории планирования экспериментов	Планирование эксперимента	КР-5
6	Методы теории распознавания образов	Применение метода фазового интервала	КР-6
		Применение метода иерархической классификации	КР-7

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика практических занятий	Форма текущего контроля
		Применение итеративного самоорганизующегося метода анализа данных	ДКР

Форма текущего контроля — контрольная работа (КР-1 — КР-7), домашняя контрольная работа (ДКР-1).

2.3.3. Лабораторные занятия

Лабораторных занятий по дисциплине “Основы научных исследований” не предусмотрено.

2.3.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине “Основы научных исследований” не предусмотрены.

2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине (модулю) приведен в таблице 6.
Таблица 6.

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	СРС	Методические указания по организации самостоятельной работы по факультативной дисциплине “Основы научных исследований”, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 14.06.2017 г.
2	Контрольная работа	Методические рекомендации по написанию контрольных работ, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 14.06.2017 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

— в печатной форме увеличенным шрифтом,

— в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

— в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

— в печатной форме,

— в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Общим вектором изменения технологий обучения должны стать активизация студента, повышение уровня его мотивации и ответственности за качество освоения образовательной программы.

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине “Основы научных исследований” используются следующие образовательные технологии, приемы, методы и активные формы обучения: *разработка и использование активных форм лекций* (в том числе и с применением мультимедийных средств):

а) *проблемная лекция;*

б) лекция-визуализация;

в) лекция с разбором конкретной ситуации;

2) разработка и использование активных форм практических работ:

а) практическое занятие с разбором конкретной ситуации;

б) бинарное занятие.

В сочетании с внеаудиторной работой в активной форме выполняется также обсуждение контролируемых самостоятельных работ (КСР).

В процессе проведения лекционных занятий и практических работ практикуется широкое использование современных технических средств (проекторы, интерактивные доски, Интернет). С использованием Интернета осуществляется доступ к базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Занятия, проводимые в интерактивных формах, не предусмотрены.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

К формам письменного контроля относится *контрольная работа*.

Перечень задач к контрольным работам.

Контрольная работа 1. Классификация измерений. Классификация ошибок.

Контрольная работа 2. Точность измерений.

Контрольная работа 3. Проверка статистических гипотез.

Контрольная работа 4. Анализ полученных данных.

Контрольная работа 5. Планирование эксперимента.

Контрольная работа 6. Применение метода фазового интервала.

Контрольная работа 7. Применение метода иерархической классификации.

Критерии оценки контрольных работ:

— оценка “зачтено” выставляется студенту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, в расчетной части контрольной работы допускает существенные ошибки, затрудняется объяснить расчетную часть, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно.

К формам письменного контроля относится также *домашняя контрольная работа*.

Перечень домашних контрольных работ приведен ниже.

Домашняя контрольная работа 1. Применение итеративного самоорганизующегося метода анализа данных

Критерии оценки домашних контрольных работ:

— оценка “зачтено” выставляется студенту, если он правильно применяет теоретические положения курса при решении домашних контрольных работ, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно.

4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

К формам контроля относится зачет — это форма промежуточной аттестации студента, определяемая учебным планом подготовки по направлению ВО. Зачет служит формой проверки успешного выполнения студентами лабораторных работ и усвоения учебного материала лекционных занятий.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

— при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене и зачете;

— при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

— при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

— в печатной форме увеличенным шрифтом,

— в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

— в печатной форме,

— в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

— в печатной форме,

— в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Цель научных исследований.
2. Понятие научного знания.
3. Классификация научно-исследовательских работ.
4. Выбор направлений научных исследований.
5. Структура теоретических и экспериментальных работ.

6. Оценка перспективности научно-исследовательских работ.
7. Виды и объекты интеллектуальной собственности.
8. Авторское право (личные неимущественные и имущественные права).
9. Элементы патентного права.
10. Информационный поиск, оформление и представление результатов научно-исследовательских работ.
11. Работа со специальной литературой.
12. Поиск, накопление и обработка научно-технической информации.
13. Методы информационного поиска.
14. Источники научно-технической информации.
15. Поиск научно-технической литературы.
16. Структура научно-исследовательской работы.
17. Законы и формы мышления (мышление, понятие, абстракция).
18. Законы и формы мышления (сравнение, индукция и дедукция, анализ и синтез).
19. Законы и формы мышления (обобщение, аналогия, гипотеза).
20. Методология исследований.
21. Задачи теоретических исследований.
22. Методология и классификация экспериментальных исследований.
23. Методы физических измерений.
24. Средства измерений и их классификация.
25. Метрологические характеристики средств измерений.
26. Анализ экспериментальных данных.
27. Элементы математической статистики.
28. Изобретательское творчество.
29. Методы изобретательского творчества.
30. Типовые приемы устранения технических противоречий.
31. В чем суть приближения таблично заданной функции по методу наименьших квадратов? Чем отличается этот метод от метода интерполяции?
32. Каким образом сводится задача построения приближающих функций в виде различных элементарных функций к случаю линейной функции?
33. В чем состоит основная идея метода наименьших квадратов?
34. Почему используется принцип минимума суммы квадратов абсолютных величин, а не суммы самих абсолютных величин? Ответ обосновать и подтвердить примерами.
35. Почему метод наименьших квадратов наиболее эффективен, если функция $f(x)$ линейна относительно искомых параметров?

36. Как определить число необходимых опытов для полного факторного эксперимента?

37. Выбор модели (уравнения) на первом этапе исследования?

38. Что такое область факторного пространства (область исследования)? Выбор уровней и их кодирование.

39. Что такое шаг варьирования и нулевая (центральная) точка эксперимента?

40. Формула перевода натуральных значений факторов в кодированные.

41. Матрица планирования. Полные факторные планы и их свойства (симметричность, условие нормирования, ортогональность и рототабельность).

42. Метод наименьших квадратов.

43. Ошибка воспроизводимости эксперимента. Дисперсия воспроизводимости и квадратичная ошибка (стандарт).

44. Где можно провести параллельные опыты и как рассчитывается дисперсия в этих случаях?

45. Однородность дисперсий. По какому критерию она определяется.

46. В каких случаях подтверждается однородность дисперсий?

47. Коэффициенты модели и как они вычисляются?

48. Определение значимости коэффициентов модели. Какой критерий используется?

49. Уровень достоверности и уровень значимости.

50. Каким образом находят табличное значение критерия Стьюдента?

51. Доверительный интервал коэффициентов модели.

52. Квадратичная ошибка коэффициентов регрессии.

53. Адекватность модели.

54. Дисперсия адекватности. Число степеней свободы для расчета дисперсии адекватности.

55. Критерий Фишера. формула. Нахождение табличного значения критерия Фишера.

56. Как количественно оценить нелинейность модели?

57. Эффекты взаимодействия.

58. Как уменьшить количество опытов? Дробный факторный эксперимент

59. Интерпретация результатов. Как определить количественную меру влияния факторов на выходной параметр?

60. Интерпретация знаков коэффициентов.

Критерии получения студентами зачетов:

— оценка “зачтено” ставится, если студент строит свой ответ в соответствии с планом. В ответе представлены различные подходы к проблеме. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры, обнаруживает последовательность анализа. Выводы правильны. Речь грамотна, используется профессиональная лексика. Демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации.

— оценка “не зачтено” ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, план ответа соблюдается непоследовательно. Студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий. Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументируются. Ответ носит преимущественно теоретический характер, примеры отсутствуют.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Основная литература

1. Письменный Д. Конспект лекций по высшей математике. Полный курс. — М: Айрис-пресс. 2012. — 608 с. (25)

2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистики: учебное пособие. — М.: ИД Юрайт, 2012. — 480 с. . (30)

**Примечание:* в скобках указано количество экземпляров в библиотеке КубГУ.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах “Лань” и “Юрайт”.

5.2. Дополнительная литература

1. Вентцель Е.С. Численные методы: учебное пособие. — СПб.: Лань-Трейд, 2004. — 248 с. (30)

2. Вентцель Е.С.Теория вероятностей: учебник для студентов вузов. — 6-е изд., стер. — М.: Высшая школа, 1999. — 575 с. (86)

3. Вдовин А.Ю., Михалева Л.В., Мухина В.М. Высшая математика. Стандартные задачи с основами теории [Электронный ресурс]: — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2009. — 186 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45.

4. Аветисов А.Г., Булатов А.И., Шаманов С.А. методы прикладной математики в инженерном деле при строительстве нефтяных и газовых скважин. — М.: ООО “Недра-Бизнесцентр”, 2003.—239 с.

5.3. Периодические издания

1. Вестник МГУ.Серия: Математика. Механика.
2. Вестник СПбГУ.Серия: Прикладная математика. Информатика. Процессы управления.
3. Дифференциальные уравнения.
4. Журнал вычислительной математики и математической физики.
5. Известия РАН (до 1993 г. Известия АН СССР). Серия: Математическая.
6. Математика. Реферативный журнал ВИНИТИ.
7. Математическое моделирование.
8. Математическое образование.
9. Прикладная математика и механика.

6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ “ИНТЕРНЕТ”, В ТОМ ЧИСЛЕ СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. http://moodle.kubsu.ru/ среда модульного динамического обучения КубГУ
2. www.eearth.ru
3. www.sciencedirect.com
4. www.geobase.ca
5. www.krelib.com
6. www.elementy.ru/geo
7. www.geolib.ru
8. www.geozvt.ru
9. www.geol.msu.ru
10. www.infosait.ru/norma_doc /54/54024/index.htm
11. www.sopac.ucsd.edu

12. www.wdcb.ru/sep/lithosphere/lithosphere.ru.html
13. www.scgis.ru/russian/cp1251/uipe-ras/serv02/site_205.htm
14. zeus.wdcb.ru/wdcb/gps/geodat/main.htm
15. База данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ) РАН (www.2viniti.ru)
16. Базы данных в сфере интеллектуальной собственности, включая патентные базы данных (www.rusnano.com)
17. Базы данных и аналитические публикации “Университетская информационная система Россия” (www.uisrussia.msu.ru).
18. Мировой Центр данных по физике твердой Земли (www.wdcb.ru).
19. База данных о сильных землетрясениях мира (www.zeus.wdcb.ru/wdcb/sep/hp/seismology.ru).
20. База данных по сильным движениям (SMDB) (www.wdcb.ru).

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Теоретические знания по основным разделам факультативной дисциплины “Основы научных исследований” студенты приобретают на лекциях и практических занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Лекции по курсу “Основы научных исследований” представляются в виде обзоров с демонстрацией презентаций по отдельным основным темам программы.

Для углубления и закрепления теоретических знаний студентам рекомендуется выполнение определенного объема самостоятельной работы. Общий объем часов, выделенных для внеаудиторных занятий, составляет 53,8 часа.

Внеаудиторная работа по дисциплине “Основы научных исследований” заключается в следующем:

— повторение лекционного материала и проработка учебников и учебных пособий;

— подготовка к практическим занятиям.

Для закрепления теоретического материала и выполнения контролируемых самостоятельных работ по дисциплине во внеучебное время студентам предоставляется возможность пользования библиотекой КубГУ, возможностями компьютерных классов.

Итоговый контроль осуществляется в виде зачета.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) — дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

8.1. Перечень информационных технологий

Использование электронных презентаций при проведении занятий лекционного типа и практических работ.

8.2. Перечень необходимого лицензионного программного обеспечения

При освоении факультативной дисциплины “Основы научных исследований” используются лицензионные программы общего назначения, такие как Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Officce Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), Statistica Base 10 for Windows.

8.3. Перечень необходимых информационных справочных систем

1. Электронная библиотечная система издательства “Лань” (www.e.lanbook.com)
2. Электронная библиотечная система “Университетская Библиотека онлайн” (www.biblioclub.ru)
3. Электронная библиотечная система “ZNANIUM.COM” (www.znanium.com)
4. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (http://www.elibrary.ru)
5. Единая интернет- библиотека лекций “Лекториум” (www.lektorium.tv)

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
Занятия лекционного типа	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением
Занятия семинарского типа	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением
Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория для проведения текущего контроля, аудитория для проведения промежуточной аттестации
Самостоятельная работа	Аудитория для самостоятельной работы студентов, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети “Интернет”, с соответствующим программным обеспечением, с программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета