

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

2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФТД.В.01 ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Специальность 21.05.03 “Технология геологической разведки”
Специализация “Геофизические методы исследования скважин”

Квалификация (степень) выпускника: горный инженер-геофизик
Форма обучения: очная

Краснодар 2020


Рабочая программа факультативной дисциплины “Основы научных исследований” составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 21.05.03 “Технология геологической разведки” утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №1300 от 17 октября 2016 г. и приказа Министерства образования и науки Российской Федерации №301 от 05 апреля 2017 г. “Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры”.

Рецензенты:

Курочкин А.Г., к.г.-м.н., доцент кафедры геофизических методов поисков и разведки КубГУ

Коноплев Ю.В., д.т.н., профессор, генеральный директор ООО “Нефтегазовая производственная экспедиция”

Автор (составитель):

 Захарченко Е.И., к.т.н., доцент кафедры геофизических методов поисков и разведки КубГУ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры геофизических методов поисков и разведки КубГУ

«19» 05 2020 г.

Протокол № 10

И.О. Заведующего кафедрой геофизических методов поисков и разведки, д.т.н.



Гуленко В.И.

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Института географии, геологии, туризма и сервиса КубГУ

«20» 05 2020 г.

Протокол № 5

Председатель учебно-методической комиссии Института географии, геологии, туризма и сервиса КубГУ,
к.г.н, доцент



Филобок А.А.

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 дисциплины | 10 |
| 2.3.1. Занятия лекционного типа | 10 |
| 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 | 14 |
| 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) | 19 |

| | |
|---|----|
| 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | 20 |
| 8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) | 20 |
| 8.1. Перечень необходимого лицензионного программного обеспечения | 20 |
| 8.2. Перечень необходимых информационных справочных систем | 20 |
| 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) | 21 |
| РЕЦЕНЗИЯ | 23 |
| РЕЦЕНЗИЯ | 24 |

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 специалитета, являются горные породы и геологические тела в земной коре, горные выработки.

1.3. Место дисциплины (модуля)

в структуре образовательной программы

Дисциплина “Основы научных исследований” введена в учебные планы подготовки специалитета (специальность 21.05.03 “Технология геологической разведки” специализация “Геофизические методы исследования скважин”) согласно ФГОС ВО, цикл ФТД (факультативы), вариативная часть (ФТД.В), индекс согласно ФГОС — ФТД.В.01, читается в восьмом семестре.

Предшествующие смежные дисциплины логически и содержательно взаимосвязанные с изучением данной дисциплины: Б1.Б.06 “Математика”, Б1.Б.08 “Физика”, Б1.Б.13 “Информатика в геологии”, Б1.Б.31 “Компьютерные технологии в геофизике”.

Последующие дисциплины, для которой данная дисциплина является предшествующей в соответствии с учебным планом: Б1.Б.34 “Прикладная теплофизика в геологических средах”, Б1.В.03 “Инженерная геофизика”, Б1.В.ДВ.01.01 “Современные проблемы геологии и геофизики”, Б1.В.ДВ.05.01 “Интерпретация данных сложных коллекторов”, Б1.В.ДВ.05.02 “Техника и технология гидродинамико-геофизических исследований скважин”.

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 21.05.03 “Технология геологической разведки”:

— наличием высокой теоретической и математической подготовки, а также подготовки по теоретическим, методическим и алгоритмическим основам создания новейших технологических процессов геологической разведки, позволяющим быстро реализовывать научные достижения, использовать современный аппарат математического моделирования при решении прикладных научных задач (ПК-13);

— способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПСК-2.1).

Изучение дисциплины “Основы научных исследований” направлено на формирование у обучающихся профессиональных и профессионально-специализированных 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-13 | наличием высокой теоретической и математической подготовки, а также подготовки по теоретическим, методическим и | параметры законов распределения; методы проверки статистических гипотез; основные сведения по теории планирования | применять законы распределения случайных событий; использовать методы проверки статистических гипотез; применять | способами и методами применения законов распределения; основными методами, способами и средствами |

| № П.П. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части) | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны | | |
|-----------|-----------------------|--|--|--|---|
| | | | знать | уметь | владеть |
| | | алгоритмическим основам создания новейших технологических процессов геологической разведки, позволяющим быстро реализовывать научные достижения, использовать современный аппарат математического моделирования при решении прикладных научных задач | экспериментов | методы теории планирования экспериментов | получения, хранения, переработки информации; навыками обработки данных и работы с компьютером как средством управления информацией |
| 2 | ПСК- 2.1 | способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат | 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 |

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 | Трудоёмкость, часов (в том числе часов в интерактивной форме) |
|--------------------|----------------|--|
| | | 8 семестр |

| | | | |
|---|--------------------------------------|---------------|---------------|
| Контактная работа, в том числе: | | | |
| Аудиторные занятия (всего): | | 48 / — | 48 / — |
| Занятия лекционного типа | | 32 / — | 32 / — |
| Лабораторные занятия | | — | — |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия) | | 16 / — | 16 / — |
| Иная контактная работа: | | | |
| Контроль самостоятельной работы (КСР) | | 2 | 2 |
| Промежуточная аттестация (ИКР) | | 0,2 | 0,2 |
| Самостоятельная работа, в том числе: | | | |
| Курсовая работа | | — | — |
| Расчетно-графическое задание | | — | — |
| Проработка учебного (теоретического) материала | | 7 | 7 |
| Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций) | | 7 | 7 |
| Реферат | | — | — |
| Подготовка к текущему контролю | | 7,8 | 7,8 |
| Контроль: | | | |
| Подготовка к экзамену | | — | — |
| Общая трудоемкость | час. | 72 | 72 |
| | в том числе контактная работа | 50,2 | 50,2 |
| | зач. ед | 2 | 2 |

2.2. Структура дисциплины

Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам 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 | 9 | 4 | — | 2 | 3 |
| 2 | Элементы теории вероятностей | 12 | 6 | — | 3 | 3 |
| 3 | Проверка статистических гипотез | 13 | 6 | — | 3 | 4 |

| | | | | | | |
|---|---|----|---|---|---|---|
| 4 | Дисперсионный корреляционный и регрессионный виды анализа | 13 | 6 | — | 3 | 4 |
| 5 | Основные сведения по теории планирования экспериментов | 13 | 6 | — | 3 | 4 |
| 6 | Методы теории распознавания образов | 10 | 4 | — | 2 | 4 |

2.3. Содержание разделов дисциплины

2.3.1. Занятия лекционного типа

Принцип построения программы — модульный, базирующийся на выделении крупных разделов 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.

Содержание разделов дисциплины приведено в таблице 4.

Таблица 4.

| № раздела | Наименование раздела | Содержание раздела | 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 |
| 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 (к которым относятся практические работы) по факультативной дисциплине “Основы научных исследований” приведен в таблице 5.

Таблица 5.

| № раздела | Наименование раздела | 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, КР-7, ДКР |
| | | Применение метода иерархической классификации | |
| | | Применение итеративного самоорганизующегося метода анализа данных | |

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 | Написание домашней контрольной работы | 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*, которая является одной из сложных форм проверки; она может применяться для оценки знаний по базовым и вариативным дисциплинам всех циклов. Контрольная работа, как правило, состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа.

Во время проверки и оценки контрольных письменных работ проводится анализ результатов выполнения, выявляются типичные ошибки, а также причины их появления.

Контрольная работа может занимать часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на следующем занятии.

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*, которая является одной из сложных форм проверки контролируемой самостоятельной работы (КСР) студента.

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 ВИНТИ.
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.viniti.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 курса “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 21.8 часа.

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

- повторение лекционного материала и проработка учебников и учебных пособий;
- подготовка к практическим занятиям;
- написание контролируемой самостоятельной работы (в виде домашней контрольной работы).

Для закрепления теоретического материала и выполнения контролируемых самостоятельных работ по дисциплине во внеучебное время студентам предоставляется возможность пользования библиотекой КубГУ, возможностями компьютерного 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 курса “Основы научных исследований” используются лицензионные программы общего назначения, такие как Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), а также программное обеспечение Comprehensive Attr, Coherence CubeAttr, AFE (Automatic Fault Extraction), Explorer SGMV (SolidGeo, Maps and Volumes), Map GeoStatistics, CurvatureAttr, VoxelGeo VI (CP) компании Paradigm Geophysical B.V, программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft Power Point).

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 (лицензионные программы общего назначения, такие как Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Office Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft PowerPoint)) |
| 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 |