

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

Б1.В.04.05 КОМПЛЕКСНАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ ГИС НА ЭВМ

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 дисциплины “Комплексная обработка данных ГИС на ЭВМ” 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:

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

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

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	11
2.3.3. Лабораторные занятия	12
2.3.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	12
2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	13
3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	13
4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	14
4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации	14
4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	16
5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	22
5.1. Основная литература	22
5.2. Дополнительная литература	23
5.3. Периодические издания	23
6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ “ИНТЕРНЕТ”, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	24
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	24

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	25
8.1. Перечень информационных технологий	25
8.2. Перечень необходимого программного обеспечения	26
8.3. Перечень необходимых информационных справочных систем	26
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	27
РЕЦЕНЗИЯ	28
РЕЦЕНЗИЯ	29

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели изучения дисциплины

Развитие геофизических исследований скважин (ГИС) неразрывно связано с внедрением современных методов обработки результатов с помощью электронно-вычислительной техники. Во всех нефтегазодобывающих регионах страны своевременная и качественная обработка геофизической информации стала невозможной без автоматизации этого процесса.

Цель изучения дисциплины “Комплексная обработка данных ГИС на ЭВМ” — дать студентам целостное представление об автоматизированной обработке материалов промысловой геофизики.

В результате комплекса теоретических и практических занятий у студента формируется связное концептуальное представление о комплексной обработке данных ГИС с помощью ЭВМ.

1.2. Задачи изучения дисциплины

В соответствии с поставленной целью в процессе изучения дисциплины “Комплексная обработка данных ГИС на ЭВМ” решаются следующие задачи:

- освоение алгоритмов увязки каротажных диаграмм по глубинам;
- освоение приемов обработки данных отдельных геофизических методов;
- литологическое расчленение разреза с последующим определением фильтрационно-емкостных свойств и насыщенности пластов, осуществление разбивок диаграмм отдельных методов на пласты;
- знание назначения и возможностей современных отечественных и зарубежных программных комплексов автоматизированных систем обработки данных ГИС.

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 “Комплексная обработка данных ГИС на ЭВМ” введена в учебные планы подготовки специалистов (специальность 21.05.03 “Технология геологической разведки” специализация “Геофизические

методы исследования скважин”) согласно ФГОС ВО, относится к блоку Б1, вариативная часть, индекс — Б1.В.04.05, читается в девятом семестре.

Предшествующие смежные дисциплины логически и содержательно взаимосвязанные с изучением данной дисциплины: Б1.Б.18 “Петрофизика”, Б1.Б.30 “Геофизические исследования скважин”, Б1.Б.31 “Компьютерные технологии в геофизике”, Б1.Б.32 “Буро-взрывные работы”, Б1.В.04.08 “Электромагнитные и акустические исследования скважин”, Б1.В.04.10 “Прострелочно-взрывные работы в скважинах”, Б1.В.04.11 “Алгоритмы и системы обработки и интерпретации данных ГИС”, Б1.В.ДВ.02.02 “Компьютерный практикум по обработке данных ГИС”.

Последующие дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей, в соответствии с учебным планом: Б1.В.04.01 “Контроль технического состояния ствола скважины”; Б1.В.04.04 “Геофизические методы контроля разработки МПИ”; Б1.В.04.05 “Комплексная обработка данных ГИС на ЭВМ”, Б1.В.04.07 “Геолого-геофизическое моделирование разрабатываемых залежей”; Б1.В.04.12 “Геофизические методы подсчета запасов УВ”; Б1.В.ДВ.01.01 “Современные проблемы геологии и геофизики”; Б1.В.ДВ.05.01 “Интерпретация данных сложных коллекторов”.

Дисциплина предусмотрена основной образовательной программой (ООП) КубГУ в объёме 3 зачетных единиц (108 часов, итоговый контроль — экзамен).

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

Процесс изучения дисциплины “Комплексная обработка данных ГИС на ЭВМ” направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО:

— прогнозированием потребностей в высоких технологиях для более профессионального составления технических проектов на геологическую разведку (ПК-8);

— способностью планировать и проводить геофизические научные исследования, оценивать их результаты (ПСК-2.3);

— способностью проводить математическое моделирование и исследование геофизических процессов и объектов специализированными геофизическими информационными системами, в том числе стандартными пакетами программ (ПСК-2.9).

В результате изучения дисциплины “Комплексная обработка данных ГИС на ЭВМ” студент должен уметь решать задачи, соответствующие его квалификации.

Изучение дисциплины “Комплексная обработка данных ГИС на ЭВМ” направлено на формирование у обучающихся компетенций, что отражено в таблице 1.

Таблица 1.

№ П.П.	Индекс компетенций	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-8	прогнозированием потребностей в высоких технологиях для более профессионального составления технических проектов на геологическую разведку	принципы организации автоматизированной обработки данных ГИС; базовые алгоритмы оценки ФЭС, проницаемости и нефтегазо-насыщенности коллекторов; способы составления технических проектов на геологическую разведку	применять методы, способы и средства получения, хранения и переработки геофизической информации; использовать промышленно-геофизическую информацию для выделения и оценки продуктивных коллекторов в разрезах скважин; прогнозировать потребности в высоких технологиях для более профессионального составления технических проектов на геологическую разведку	основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки геофизической информации; навыками работы с автоматизированными системами оценки по данным ГИС геолого-геофизических характеристик нефтепромысловых объектов; прогнозированием потребностей в высоких технологиях для более профессионального составления технических проектов на геологическую разведку
2	ПСК-2.3	способностью планировать и проводить геофизические научные исследования, оценивать их результаты	характеристику получаемой геофизической информации при проведении современных методов промысловой геофизики; назначение и возможности современных отечественных и зарубежных автоматизированных систем ГИС в сфере научных исследований; методы планирования и проведения	применять базовые алгоритмы автоматизированной обработки данных ГИС; использовать системы автоматизированной обработки данных ГИС для решения задач нефтепромысловой геологии; планировать и проводить геофизические научные исследования, оценивать их результаты	навыками обработки геофизических данных и работы с компьютером как средством управления информацией; навыками работы с современными отечественными зарубежными автоматизированными системами обработки данных ГИС; способностью планировать и проводить геофизические научные исследования,

№ П.П.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			геофизических научных исследований		оценивать их результаты
3	ПСК-2.9	способностью проводить математическое моделирование и исследование геофизических процессов и объектов специализированными геофизическими информационными системами, в том числе стандартными пакетами программ	средства графического представления результатов обработки геофизических данных; стандартные пакеты программ автоматизированных систем обработки данных ГИС; методы геологической интерпретации каротажных данных; методы математического моделирования и исследования геофизических процессов и объектов специализированными геофизическими информационными системами	обрабатывать каротажные данные; применять методы комплексной обработки геофизических каротажных данных; решать геологические задачи разведки и разработки месторождения; проводить математическое моделирование и исследование геофизических процессов и объектов специализированными геофизическими информационными системами, в том числе стандартными пакетами программ	навыками обработки геофизических каротажных данных; навыками комплексной обработки данных ГИС; способность проводить математическое моделирование и исследование геофизических процессов и объектов специализированными геофизическими информационными системами, в том числе стандартными пакетами программ

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины “Комплексная обработка данных ГИС на ЭВМ” приведена в таблице 2. Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётные единицы.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Всего часов	Трудоёмкость, часов (в том числе часов в интерактивной форме)
		9 семестр
Контактная работа, в том числе:		
Аудиторные занятия (всего):	54 / 44	54 / 44
Занятия лекционного типа	18 / 18	18 / 18
Лабораторные занятия	36 / 26	36 / 26

Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		—	—
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	2
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3
Самостоятельная работа, в том числе:			
Курсовая работа		—	—
Проработка учебного (теоретического) материала		6	6
Выполнение индивидуальных заданий		6	6
Расчетно-графическое задание		6	6
Подготовка к текущему контролю		7	7
Контроль:			
Подготовка к экзамену		26,7	26,7
Общая трудоемкость	час.	108	108
	в том числе контактная работа	56,3	56,3
	зач. ед.	3	3

2.2. Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам (темам) дисциплины “Комплексная обработка данных ГИС на ЭВМ” приведено в таблице 3.

Таблица 3.

№ раздела	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1	Принципы организации автоматизированной обработки данных ГИС	11	2	—	4	5
2	Обработка данных ГИС с применением ПО	38	10	—	18	10
3	Решение геологических задач разведки и разработки месторождения	30	6	—	14	10

2.3. Содержание разделов (тем) 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 “Комплексная обработка данных ГИС на ЭВМ” содержит 3 модуля, 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	Принципы организации автоматизированной обработки данных ГИС	Принципы использования ЭВМ при геофизических исследованиях скважин; специализированные устройства, обеспечивающие полный цикл обработки данных ГИС на ЭВМ; типы ЭВМ, используемых для обработки данных ГИС; автоматизированные системы обработки и интерпретации данных ГИС; алгоритмы обрабатываемых программ автоматизированных систем.	КР
2	Обработка данных ГИС с применением ПО	Импорт данных и хранение в базе данных. Подготовка планшетов с исходными кривыми ГИС и их анализ. Увязка, данных ГИС, керна и другой информации по глубине. Корректировка, восстановление и внесение поправок в исходные кривые ГИС. Анализ данных керна и ГИС для получения петрофизических моделей и граничных значений. Автоматизированная интерпретация данных ГИС по имеющимся уравнениям. Подготовка отчетных планшетов с ГИС и РИГИС, таблиц результатов. Экспорт кривых ГИС и РИГИС в стороннее ПО. Формирование планшетов по скважинам.	РГЗ
3	Решение геологических задач разведки и разработки месторождения	Решение геологических задач разведки и разработки месторождения. Литологическое расчленение разреза и выделение коллекторов. Условия расчета вероятностей. Оценка коэффициента глинистости. Оценка коэффициента пористости по данным АК. Оценка коэффициента пористости по данным НГК. Оценка коэффициента пористости по комплексу ГГК и ННК. Определение	РГЗ, ДРГЗ

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
		вещественного состава и глинистости пород. Оценка коэффициента нефтегазонасыщенности. Комплексная оценка коллекторских свойств пород методом решения систем петрофизических уравнений. Определение пористости и компонентного состава пород по комплексу ГИС. Выдача оперативных заключений. Подсчет запасов углеводородов. Подготовка данных для постоянно-действующих геолого-гидродинамических моделей месторождений.	

Форма текущего контроля — расчетно-графическое задание (РГЗ), домашнее расчетно-графическое задание (ДРГЗ), контрольная работа (КР).

2.3.2. Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа по дисциплине “Комплексная обработка данных ГИС на ЭВМ” не предусмотрены.

2.3.3. Лабораторные занятия

Перечень лабораторных работ по дисциплине “Комплексная обработка данных ГИС на ЭВМ” приведен в таблице 5.

Таблица 5.

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Принципы организации автоматизированной обработки данных ГИС	Отечественные и зарубежные программные комплексы для решения задач геолого-геофизической обработки и интерпретации данных ГИС	КР-1
		Алгоритмы обрабатывающих программ автоматизированных систем	КР-2
		Обзор существующих алгоритмов увязки каротажных кривых по глубинам	КР-3
2	Обработка данных ГИС с применением ПО	Подготовка планшетов с исходными кривыми ГИС	РГЗ-1
		Увязка, данных ГИС, керна и другой информации по глубине	РГЗ-2
		Корректировка, восстановление и внесение поправок в исходные кривые ГИС	РГЗ-3
		Формирование планшетов по скважинам	РГЗ-4

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика лабораторных работ	Форма текущего контроля
3	Решение геологических задач разведки и разработки месторождения	Оценка пористости и плотности по данным АК, ГГК, НГК и ННК	РГЗ-5
		Оценка коэффициента нефтегазонасыщенности	РГЗ-6
		Анализ данных керна и ГИС для получения петрофизических моделей и граничных значений	РГЗ-7
		Литологическое расчленение разреза и выделение коллекторов	ДРГЗ-1

Форма текущего контроля — контрольные работы (КР-1 — КР-3), расчетно-графические задания (РГЗ-1 — РГЗ-7), домашнее расчетно-графические задания (ДРГЗ-1).

2.3.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине “Комплексная обработка данных ГИС на ЭВМ” 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 дисциплине “Комплексная обработка данных ГИС на ЭВМ”, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 14.06.2017 г.
2	Расчетно-графическое задание	Методические рекомендации по выполнению расчетно-графических заданий, 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 “Комплексная обработка данных ГИС на ЭВМ” используются следующие образовательные технологии, приемы, методы и активные формы обучения:

1) разработка и использование активных форм лекций:

- а) проблемная лекция;*
- б) лекция-визуализация;*
- в) лекция с разбором конкретной ситуации;*

2) разработка и использование активных форм лабораторных работ:

- а) лабораторное 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 лабораторных 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.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, приведён в таблице 7.

Таблица 7.

Семестр	Вид занятия (Л, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
9	Л	Проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с разбором конкретной ситуации	18
	ЛР	Лабораторное занятие с разбором конкретной ситуации, бинарное занятие	26
Итого			44

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 контрольных работ приведен ниже.

Контрольная работа №1. Отечественные и зарубежные программные комплексы для решения задач геолого-геофизической обработки и интерпретации данных ГИС.

Контрольная работа №2. Алгоритмы обрабатывающих программ автоматизированных систем.

Контрольная работа №3. Обзор существующих алгоритмов увязки каротажных кривых по глубинам.

Критерии оценки контрольных работ:

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

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

К формам контроля относится *расчетно-графическое задание (РГЗ)*.

Перечень расчетно-графических заданий приведен ниже.

Расчетно-графическое задание №1. Подготовка планшетов с исходными кривыми ГИС.

Расчетно-графическое задание №2. Увязка, данных ГИС, керна и другой информации по глубине.

Расчетно-графическое задание №3. Корректировка, восстановление и внесение поправок в исходные кривые ГИС.

Расчетно-графическое задание №4. Формирование планшетов по скважинам.

Расчетно-графическое задание №5. Оценка пористости и плотности по данным АК, ГК, НГК и НК.

Расчетно-графическое задание №6. Оценка коэффициента нефтегазонасыщенности.

Расчетно-графическое задание №7. Анализ данных керна и ГИС для получения петрофизических моделей и граничных значений.

Критерии оценки расчетно-графических заданий (РГЗ):

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

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

К формам контроля самостоятельной работы студента относится *домашнее расчетно-графическое задание* — это персональное исследование студента, выполнение которого обогащает знания и умения, усвоенные в период изучения предмета.

Целью написания ДРГЗ являются:

— систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний и практических умений студента;

— приобретение опыта работы с литературой и другими источниками информации, умение обобщать и анализировать научную информацию, вырабатывать собственное отношение к проблеме;

— выработка умения применять информационные и компьютерные технологии для решения прикладных задач;

— развитие навыков овладения специализированным программным обеспечением;

— проведение детального анализа результатов собственных исследований и формирования содержательных выводов относительно качества полученных результатов.

Домашнее расчетно-графическое задание №1. Литологическое расчленение разреза и выделение коллекторов.

Критерии оценки домашних расчетно-графических заданий (ДРГЗ):

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

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, в расчетной части ДРГЗ допускает существенные ошибки, затрудняется объяснить расчетную часть, обосновать возможность ее реализации или представить алгоритм ее реализации, 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 экзамен.

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;

— 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 экзамену:

1. Информационная модель процесса ГИС.
2. Основные типы вычислительных машин. Свойства ЭВМ.
3. Архитектура ЭВМ. Режим работы ЭВМ.
4. Принципы использования ЭВМ при геофизических исследованиях скважин.
5. Специализированные устройства, обеспечивающие полный цикл обработки данных ГИС на ЭВМ.
6. Типы ЭВМ, используемых для обработки данных ГИС.
7. Автоматизированные системы обработки и интерпретации данных ГИС.
8. Алгоритмы обрабатывающих программ автоматизированных систем.
9. Опишите типы геофизической обработки.
10. Опишите виды геофизической интерпретации.
11. Опишите средства цифровой регистрации геофизической информации
12. Опишите существующие типы каротажных станций.
13. Информационная модель процесса ГИС Г.Н.Зверева.
14. Прямая и обратная информационные модели.
15. Типы обработки: индивидуальная, комплексная.
16. Виды интерпретации: сводная, попластовая, поточечная.
17. Задача оптимальной фильтрации в варианте поточечной интерпретации.
18. Радиальная и осевая неоднородности, нелинейные эффекты.
19. Представление данных в цифровой форме.
20. Полуавтоматический преобразователь.
21. Методика преобразования геофизических кривых.
22. Цифровая регистрация геофизических данных на буровой: регистраторы “Триас”, НО-78, НО-90.
23. Использование персональных компьютеров в качестве цифровой регистрирующей системы.
24. Средства графического представления результатов интерпретации.
25. Типы графопостроителей.
26. Цифровые и компьютеризированные станции “Кедр”, “Карат” и др.
27. Автоматизированные системы обработки и интерпретации данных ГИС.

28. Типы обрабатываемых систем: геофизическая и геологическая интерпретация, подсчет запасов, базы данных.
29. Автоматизированная интегрированная информационно-обрабатывающая система “ГИНТЕЛ”, назначение и структура.
30. АРМ первичной обработки.
31. АРМ интерпретации.
32. АРМ обобщения геолого-геофизических данных.
33. Комплекс программ автоматизированной обработки данных электрического, электромагнитного, акустического и радиоактивного каротажа “LOG TOOLS”.
34. Система ИНГИС, назначение и структура.
35. АРМ “Геофизика”, назначение и структура.
36. АРМ “Подсчет”, назначение и структура.
37. Автоматизированная регистрация и обработка материалов ГИС-контроль в системе “ГЕKKOH-4”.
38. Система управления базой данных “СИГМА”.
39. Система обработки и интерпретации “Прайм”.
40. Система обработки “SARABAND”.
41. Система обработки “CORIBAND”.
42. Система обработки “DIPMETER ADVISOR”.
43. Система обработки “LITHO”.
44. Система обработки “ELAN”.
45. Система обработки “MECHPRO”.
46. Редактирование представленных в цифровой форме данных каротажа.
47. Типы ошибок, встречаемых при оцифровке.
48. Структура массива цифровой каротажной кривой.
49. Статическое эталонирование показаний методов.
50. Условия проведения, критерии достоверности данных ГИС.
51. Расчленение разреза по кривым градиент-зондов.
52. Способ математического моделирования, характерных точек, полуавтоматический.
53. Импорт данных и хранение в базе данных.
54. Подготовка планшетов с исходными кривыми ГИС и их анализ.
55. Увязка, данных ГИС, керна и другой информации по глубине.
56. Корректировка, восстановление и внесение поправок в исходные кривые ГИС.
57. Анализ данных керна и ГИС для получения петрофизических моделей и граничных значений.
58. Автоматизированная интерпретация данных ГИС по имеющимся уравнениям.

59. Подготовка отчетных планшетов с ГИС и РИГИС, таблиц результатов.
60. Экспорт кривых ГИС и РИГИС в стороннее ПО.
61. Формирование планшетов по скважинам.
62. Алгоритмы снятия отсчетов по кривым градиент-зондов.
63. Принципы оцифровки палеток БКЗ и ЭКЗ, матрицы параметров палетки.
64. Используемые при обработке данных БКЗ алгоритмы.
65. Расчленение разреза по кривым симметричных методов.
66. Алгоритм расчленения с использованием функции взаимной корреляции.
67. Алгоритмы обработки метода ПС.
68. Алгоритмы обработки метода БК.
69. Алгоритмы обработки метода БМК.
70. Алгоритмы обработки метода ИК.
71. Комплексная обработка методов каротажа сопротивлений.
72. Алгоритмы обработки с использованием изорезистивных палеток.
73. Решение прямой и обратной задачи при обработке данных каротажа сопротивлений.
74. Алгоритм Кнеллера.
75. Алгоритмы обработки метода ГК.
76. Алгоритмы обработки метода НГК.
77. Повышение расчленяющей способности метода НГК решением прямой и обратной задачи.
78. Алгоритмы обработки метода ГГК.
79. Алгоритмы обработки метода ННК.
80. Алгоритмы обработки метода АК.
81. Обработка многоэлементного АК. Понятия: фильтрация сигнала, спектр сигнала суммирование сигналов.
82. Алгоритмы увязки цифровых каротажных кривых.
83. Способы определения границ пласта по кривой градиент-зонда (преимущества и недостатки).
84. Статистическое эталонирование методов.
85. Алгоритмы литологического расчленения разреза и выделения коллекторов: диагностических кодов, с оценкой вероятности. Условия расчета вероятностей.
86. Опишите алгоритмы используемые при выделении коллекторов.
87. Алгоритмы оценки коэффициента глинистости.
88. Каковы особенности алгоритмов определения пористости коллекторов?

89. Алгоритмы оценки коэффициента пористости по данным АК.
90. Алгоритмы оценки коэффициента пористости по данным НГК.
- Алгоритмы оценки коэффициента пористости по комплексу ГГК и ННК.
91. Определение вещественного состава и глинистости пород.
92. Алгоритмы оценки коэффициента нефтегазонасыщенности.
93. Комплексная оценка коллекторских свойств пород методом решения систем петрофизических уравнений.
94. Алгоритм определения пористости и компонентного состава пород по комплексу ГИС.
95. Алгоритм комплексной количественной интерпретации методом решения систем нелинейных петрофизических уравнений.
96. Оценки свойств разреза методом нормализации.
97. Выдача оперативных заключений.
98. Подсчет запасов углеводородов.
99. Подготовка данных для постоянно-действующих геолого-гидродинамических моделей месторождений.

Критерии выставления оценок на экзамене:

- оценку “отлично” заслуживает студент, показавший:
 - всесторонние и глубокие знания программного материала учебной дисциплины; изложение материала в определенной логической последовательности, литературным языком, с использованием современных научных терминов;
 - освоившему основную и дополнительную литературу, рекомендованную программой, проявившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний;
 - полные, четкие, логически последовательные, правильные ответы на поставленные вопросы, способность делать обоснованные выводы;
 - умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и развитии; сформированность необходимых практических навыков работы с изученным материалом;
 - оценку “хорошо” заслуживает студент, показавший:
 - систематический характер знаний и умений, способность к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности;
 - достаточно полные и твёрдые знания программного материала дисциплины, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых явлений (процессов);
 - последовательные, правильные, конкретные, без существенных неточностей ответы на поставленные вопросы; уверенность при ответе на дополнительные вопросы;
 - знание основной рекомендованной литературы; умение достаточно

полно анализировать факты, события, явления и процессы, применять теоретические знания при решении практических задач;

— оценку “удовлетворительно” заслуживает студент, показавший:

– знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности;

– знакомому с основной рекомендованной литературой;

– допустившему неточности и нарушения логической последовательности в изложении программного материала в ответе на экзамене, но в основном, обладающему необходимыми знаниями и умениями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора;

– продемонстрировавшему правильные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы, несущественные ошибки;

– проявившему умение применять теоретические знания к решению основных практических задач, ограниченные навыки в обосновании выдвигаемых предложений и принимаемых решений; затруднения при выполнении практических работ; недостаточное использование научной терминологии; несоблюдение норм литературной речи;

— оценка “неудовлетворительно” ставится студенту, обнаружившему:

– существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине;

– отсутствие знаний значительной части программного материала; непонимание основного содержания теоретического материала; неспособность ответить на уточняющие вопросы; отсутствие умения научного обоснования проблем; неточности в использовании научной терминологии;

– неумение применять теоретические знания при решении практических задач, отсутствие навыков в обосновании выдвигаемых предложений и принимаемых решений;

– допустившему принципиальные ошибки, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

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

5.1. Основная литература

1. Геофизика. Учебник для ВУЗов / под ред. Хмелевского В.К. —

М.: КДУ, 2009. — 320 с. (12)

2. Геофизика. Учебник для ВУЗов / под ред. Хмелевского В.К. — М.: КДУ, 2007. — 320 с. (23)

3. Геофизические исследования скважин: Справочник мастера по промышленной геофизике / под ред. Мартынова В.Г., Лазуткиной Н.Е., Хохловой М.С. — М.: Инфра-Инженерия, 2009. — 960 с. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144623>.

4. Соколов А.Г., Попова О.В., Кечина Т.М. Полевая геофизика: учебное пособие. — Оренбург: ОГУ, 2015. — 160 с. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330594>.

5. Журавлев Г.И., Журавлев А.Г., Серебряков А.О. Бурение и геофизические исследования скважин: учебное пособие. — СПб: Лань, 2018. — 344 с. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98237>.

**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. Промысловая геофизика / под ред. Добрынина В.М. — М.: Нефть и газ РГУ нефти и газа им. Губкина, 2004. (16)

2. Ягола А.Г., Янфей В., Степанова И.Э. и др. Обратные задачи и методы их решения. Приложения к геофизике. — М.: Лаборатория знаний, 2014. — 217 с. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50537.

3. Промысловая геофизика / под ред. В.М. Добрынина. — М.: Нефть и газ, 2004. (16)

4. Геофизические исследования скважин / под ред. В.М. Добрынина. — М.: Нефть и газ, 2004. (21)

5. Руководство пользователя к системам “ГИНТЕЛ”, “LOG TOOLS”, АРМ “Геофизика”, “Подсчет”, “ТЕККОН-4”, “СИГМА”.

5.3. Периодические издания

1. Известия высших учебных заведений. Геология и разведка: научно-методический журнал министерства образования и науки Российской Федерации. ISSN 0016-7762.
2. Геология и геофизика: научный журнал СО РАН. ISSN 0016-7886.
3. Физика Земли: Научный журнал РАН. ISSN 0002-3337.
4. Доклады Академии наук: Научный журнал РАН (разделы: Геология. Геофизика. Геохимия). ISSN 0869-5652.
5. Геофизический журнал: Научный журнал Национальной академии наук Украины (НАНУ). ISSN 0203-3100.
6. Отечественная геология: Научный журнал Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. ISSN 0869-7175.
7. Геология нефти и газа: Научно-технический журнал Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. ISSN 0016-7894.
8. Вестник МГУ. Серия 4: Геология. ISSN 0201-7385.
9. Экологический вестник: Международный научный журнал научных центров Черноморского экономического сотрудничества (ЧЭС). Научный журнал Министерства образования и науки Российской Федерации. ISSN 1729-5459.
10. Геофизический вестник. Информационный бюллетень ЕАГО.
11. Геофизика. Научно-технический журнал ЕАГО.
12. Каротажник. Научно-технический вестник АИС.
13. Геоэкология: Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. Научный журнал РАН. ISSN 0809-7803.
14. Геология, геофизика, разработка нефтяных месторождений. Научно-технический журнал. ISSN 0234-1581.
15. Нефтепромысловое дело. Научно-технический журнал. ISSN 0207-2331.

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.scgis.ru
11. База данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ) РАН (www.viniti.ru)
12. Базы данных в сфере интеллектуальной собственности, включая патентные базы данных (www.rusnano.com)
13. Базы данных и аналитические публикации “Университетская информационная система Россия” (www.uisrussia.msu.ru).
14. Мировой Центр данных по физике твердой Земли (www.wdcb.ru).
15. База данных о сильных землетрясениях мира (www.zeus.wdcb.ru/wdcb/sep/hp/seismology.ru).
16. База данных по сильным движениям (SMDB) (www.wdcb.ru).

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

Теоретические знания по основным разделам курса “Комплексная обработка данных ГИС на ЭВМ” студенты приобретают на лекциях и лабораторных занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Лекции по курсу “Комплексная обработка данных ГИС на ЭВМ” 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 25 часов.

Внеаудиторная работа по дисциплине “Комплексная обработка данных ГИС на ЭВМ” заключается в следующем:

- повторение лекционного материала и проработка учебного (теоретического) материала;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- написание контролируемой самостоятельной работы (домашнего расчетно-графического задания);
- подготовка к текущему контролю.

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 экзамена.

Контролируемая самостоятельная работа (КСР) включает в себя выполнение домашнего расчетно-графического задания. Защита контролируемой самостоятельной работы (КСР) осуществляется на занятиях в виде собеседования с обсуждением отдельных разделов, полноты раскрытия темы, новизны используемой информации. Использование такой формы самостоятельной работы расширяет возможности доведения до студентов представления о комплексной обработке скважинных геофизических данных.

Экзамен является заключительным этапом процесса формирования компетенции студента при изучении дисциплины или ее части и имеет целью проверку и оценку знаний студентов по теории и применению полученных знаний, умений и навыков при решении практических задач. Экзамены проводятся по расписанию, сформированному учебным отделом и утвержденному проректором по учебной работе, в сроки, предусмотренные календарным графиком учебного процесса. Расписание экзаменов доводится до сведения студентов не менее чем за две недели до начала экзаменационной сессии. Экзамены принимаются преподавателями, ведущими лекционные занятия.

Экзамены проводятся в устной форме. Экзамен проводится только при предъявлении студентом зачетной книжки и при условии выполнения всех контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой по изучаемой дисциплине (сведения фиксируются допуском в электронной ведомости). Студентам на экзамене предоставляется право выбрать один из билетов. Время подготовки к ответу составляет 50 минут. По истечении установленного времени студент должен ответить на вопросы экзаменационного билета. Результаты экзамена оцениваются по четырехбалльной системе (“отлично”, “хорошо”, “удовлетворительно”, “неудовлетворительно”) и заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку. В зачетную книжку заносятся только положительные оценки.

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 лабораторных работ.

8.2. Перечень необходимого лицензионного программного обеспечения

При освоении курса “Комплексная обработка данных ГИС на ЭВМ” используются 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 Power Point), а также программное обеспечение CurveEditor.

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. Science Direct (Elsevir) (www.sciencedirect.com)
6. Scopus (www.scopus.com)
7. 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
Лабораторные работы	Аудитория для проведения лабораторных работ, оснащенная компьютерами, презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением
Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория для проведения групповых (индивидуальных) консультаций
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