

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.04.11 АЛГОРИТМЫ И СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ И ИНТЕРПРЕТАЦИИ ДАННЫХ ГИС

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 “Алгоритмы и системы обработки и интерпретации данных ГИС” 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:

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

Коноплев Юрий Васильевич, 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



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	6
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	12
2.3.3. Лабораторные занятия	13
2.3.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	14
2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	14
3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	16
4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	16
4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации	16
4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	18
5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	24
5.1. Основная литература	24
5.2. Дополнительная литература	25
5.3. Периодические издания	26
6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ “ИНТЕРНЕТ”, В ТОМ ЧИСЛЕ СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	26

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	27
8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	28
8.1. Перечень информационных технологий	28
8.2. Перечень необходимого лицензионного программного обеспечения	28
8.3. Перечень необходимых информационных справочных систем	28
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	29
РЕЦЕНЗИЯ	30
РЕЦЕНЗИЯ	31

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели изучения дисциплины

Дисциплина “Алгоритмы и системы обработки и интерпретации данных ГИС” является одним из важных курсов для изучения основных разделов промысловой геофизики.

Цель изучения дисциплины “Алгоритмы и системы обработки и интерпретации данных ГИС” — приобретение обучающимися теоретических знаний о структуре, алгоритмах и технологии автоматизированной обработки данных геофизических исследований скважин и навыков работы с современными программно-аппаратными системами при решении практических задач в различных геологических условиях.

1.2. Задачи изучения дисциплины

В соответствии с поставленной целью в процессе изучения дисциплины “Алгоритмы и системы обработки и интерпретации данных ГИС” решаются следующие задачи:

- изучение различных специализированных систем обработки геофизической информации;
- изучение основных принципов и этапов обработки геофизических данных на ЭВМ, алгоритмов и программ для предварительной и индивидуальной обработки различными методами;
- освоение технологий применения ЭВМ при обработке и интерпретации результатов геофизических исследований;
- геологическое расчленение разреза и определение слагающих его пород по данным комплексов методов; прослеживание и увязка пластов, выделение нефтеносных и газоносных коллекторов;
- оценка коэффициентов пористости, глинистости и других параметров различными способами в различных типах коллекторов;
- способы определения характера насыщения коллекторов и коэффициентов нефте- и газонасыщенности;
- нестандартные подходы к интерпретации, реализованные в различных системах обработки.

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 “Алгоритмы и системы обработки и интерпретации данных ГИС” 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, к вариативной части, индекс — Б1.В.04.11, читается в седьмом семестре.

Предшествующие смежные дисциплины блока Б1.Б (базовая часть) логически и содержательно взаимосвязанные с изучением данной дисциплины: Б1.Б.08 “Физика”, Б1.Б.36 “Геоинформационные системы”, Б1.Б.30 “Геофизические исследования скважин”, Б1.В.04.08 “Электромагнитные и акустические исследования скважин”, Б1.В.04.10 “Прострелочно-взрывные работы в скважинах ”.

Последующие дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей, в соответствии с учебным планом: Б1.В.04.06 “Аппаратура геофизических исследований скважин”, Б1.В.04.07 “Геолого-геофизическое моделирование разрабатываемых залежей”, Б1.В.ДВ.05.01 “Интерпретация данных сложных коллекторов”, Б1.В.ДВ.05.02 “Техника и технология гидродинамико-геофизических исследований скважин”, Б1.В.ДВ.07.01 “Интерпретация данных ГИС”.

Дисциплина предусмотрена основной образовательной программой (ООП) КубГУ (специальность 21.05.03 “Технология геологической разведки”) 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 “Алгоритмы и системы обработки и интерпретации данных ГИС” направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по специальности 21.05.03 “Технология геологической разведки”:

— способностью разрабатывать алгоритмы программ, реализующих преобразование геолого-геофизической информации на различных ступенях информационной модели ГИС (ПСК-2.8);

— 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 “Алгоритмы и системы обработки и интерпретации данных ГИС” студент должен уметь решать задачи, соответствующие его квалификации.

Изучение дисциплины “Алгоритмы и системы обработки и интерпретации данных ГИС” направлено на формирование у обучающихся профессиональных 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	ПСК-2.8	способностью разрабатывать алгоритмы программ, реализующих преобразование геолого-геофизической информации на различных ступенях информационной модели ГИС	этапы разработки и внедрения автоматизированных систем обработки геофизических данных; алгоритмы и последовательность автоматизированной обработки данных ГИС; способы реализации алгоритмов интерпретации геолого-геофизических данных в различных системах; способы попластовой и поточечной обработки цифрового материала ГИС	разрабатывать прямые и обратные информационные модели ГИС; осуществлять редактирование исходных цифровых массивов и оценки качества оцифрованных данных; графически представлять результаты геофизических исследований скважин; реализовывать контроль качества каротажного материала на базе отечественных систем автоматизированной обработки геофизических данных	навыками работы с операционными системами, системами визуализации и представления данных современных автоматизированных систем; средствами цифровой регистрации и оцифровки диаграмм ГИС; общими принципами трансформирования и фильтрации кривых ГИС
2	ПСК-2.9	способностью проводить математическое моделирование и исследование геофизических процессов и объектов специализированными	классификацию геолого-геофизической информации для загрузки и хранения; определение удельного электрического сопротивления бурового раствора;	составлять техническое задание на выполнение автоматизированной обработки данных ГИС на ЭВМ и обеспечивать подбор априорных геолого-геофизических данных для такой	навыками работы с средствами цифровой регистрации, обработки и хранения геофизических данных; методами контроля качества представленной

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		геофизическими информационными системами, в том числе стандартными пакетами программ	средства цифровой регистрации геофизических данных каротажа	обработки; сформировать базы геологических и геофизических данных; определять электрические параметры пластов на основе решения прямых задач электрометрии скважин	геофизической информации; методами оценки удельного электрического сопротивления пластов

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины “Алгоритмы и системы обработки и интерпретации данных ГИС” 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)
		7 семестр
Контактная работа, в том числе:		
Аудиторные занятия (всего):	54 / —	54 / —
Занятия лекционного типа	18 / —	18 / —
Лабораторные занятия	36 / —	36 / —
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	—	—
Иная контактная работа:		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	1	1
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3
Самостоятельная работа, в том числе:		
Курсовая работа	—	—
Проработка учебного (теоретического) материала	6	6
Расчетно-графическое задание	6	6

Реферат		6	6
Подготовка к текущему контролю		8	8
Контроль:			
Подготовка к экзамену		26,7	26,7
Общая трудоемкость	час.	108	108
	в том числе контактная работа	55,3	55,3
	зач. ед	3	3

2.2. Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам (темам) дисциплины “Алгоритмы и системы обработки и интерпретации данных ГИС” приведено в таблице 3.

Таблица 3.

№ раздела	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеаудиторная работа
			Л	ПР	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Представление геолого-геофизической информации в процессе ее получения, обработки и хранения	9	2	—	4	3
2	Алгоритмы обрабатывающих программ автоматизированных систем	11	3	—	4	4
3	Способы реализации алгоритмов интерпретации геолого-геофизических данных в различных системах	10	2	—	5	3
4	Форматы и контроль качества геофизической информации	9	2	—	4	3
5	Способы реализации контроля качества каротажного материала на базе отечественных систем автоматизированной обработки геофизических данных	11	3	—	4	4
6	Идентификация границ пластов, выделенных по	10	2	—	5	3

	различным геофизическим методам					
7	Оценка электрических параметров пластов и бурового раствора	10	2	—	5	3
8	Комплексная оценка коллекторских свойств, методы решения систем петрофизических уравнений	10	2	—	5	3

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 “Алгоритмы и системы обработки и интерпретации данных ГИС” содержит 8 модулей, охватывающих основные разделы.

Содержание разделов дисциплины приведено в таблице 4.

Таблица 4.

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Представление геолого-геофизической информации в процессе ее получения, обработки и хранения	Обзор этапов внедрения автоматизированных систем обработки в практику интерпретации геофизических данных. Техническое обеспечение современных отечественных и зарубежных систем автоматизированной интерпретации результатов ГИС. Алгоритмы и системы обработки и интерпретации данных ГИС – как основа для оценки фильтрационно-емкостных свойств и насыщенности коллекторов по материалам ГИС. Научное и практическое значение Алгоритмы и системы обработки и интерпретации данных ГИС. История развития программных средств. Основные подходы к разработке алгоритмов для интерпретации данных ГИС. Роль математической статистики, физики и химии при обосновании интерпретационных моделей	РГЗ, Р

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
		<p>геофизических методов. Системы обработки данных на ЭВМ. Режимы работы ЭВМ, типы ЭВМ. Основные этапы развития автоматизированных систем. Основные параметры рабочих станций, используемые операционные системы, системы визуализации и представления данных. Прямая и обратная информационная модель ГИС. Системы оцифровки данных ГИС, основные типы каротажных станций, информационная модель процесса ГИС Зверева.</p>	
2	<p>Алгоритмы обрабатывающих программ автоматизированных систем</p>	<p>Редактирование исходных цифровых массивов. Оценка качества оцифрованных данных. Преобразование мнимых данных в фактические. Задачи геофизической и геологической интерпретации данных ГИС. Последовательность автоматизированной обработки данных геофизических методов исследования скважин. Индивидуальная комплексная и сводная интерпретация. Задачи индивидуальной, комплексной и сводной интерпретации.</p>	РГЗ, Р
3	<p>Способы реализации алгоритмов интерпретации геолого-геофизических данных в различных системах</p>	<p>Способы передачи данных геофизических исследований скважин. Средства цифровой регистрации и оцифровки диаграмм ГИС. Способы и технические средства графического представления результатов геофизических исследований скважин. Основные цифровые регистрирующие системы, способы передачи цифровых данных. Технические средства для оцифровки аналоговых диаграмм. Форматы цифровых данных каротажа. Типы графопостроителей. Понятие о базах данных и структуре размещаемой информации. Назначение и структура систем АРМ ГИС “Подсчет”, “ГеоПоиск”, “Сиал ГИС”, “Solver”, “CurveEditor”, особенности применяемых алгоритмов.</p>	РГЗ, Р
4	<p>Форматы и контроль качества геофизической</p>	<p>Контроль качества цифрового массива сравнением фактического и теоретического количества квантов,</p>	РГЗ, Р

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
	информации	правильности масштаба записи, наличия искаженных отсчетов и способов их устранения. Состав базы данных. Первичная, обработанная и окончательная информация. Формирование базы данных. Классификация геолого-геофизической информации для загрузки и хранения.	
5	Способы контроля качества каротажного материала на базе отечественных систем автоматизированной обработки геофизических данных	Отличие поплавковой и поточечной обработки. Способы поплавковой и поточечной обработки цифрового материала ГИС. Особенности обработки. Контроль качества цифровых кривых в отечественных программных продуктах. Задачи трансформации и фильтрации цифровых данных в варианте поточечной интерпретации. Общие принципы трансформирования и фильтрации кривых ГИС. Причины не увязки кривых по глубинах. Алгоритмы увязки с использованием функции взаимной корреляции, методом Губермана, по этапам, узловых точек. Достоинства и недостатки алгоритмов.	РГЗ, Р
6	Идентификация границ пластов, выделенных по различным геофизическим методам	Методы определения границ пластов с использованием алгоритмов математического моделирования, функции изменения монотонности, характерных точек. Способы определения границ пластов по кривым градиент-зондов и методов с симметричной формой кривой. Способы приведения границ полученных разными методами ГИС к единому массиву границ. Снятие значений кажущегося сопротивления по градиент зондам в пластах различной мощности. Вероятностный подход к литологическому расчленению скважин. Литологическое расчленение разреза и выделение пластов различными способами. Алгоритмы снятия по градиент зондам в пластах большой, оптимальной и малой толщины. Алгоритм диагностических кодов. Определение литологического состава и характера насыщения по алгоритму диагностических кодов с оценкой	РГЗ, Р

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
		вероятности. Алгоритмы оценки вероятности.	
7	Оценка электрических параметров пластов и бурового раствора	Алгоритмы оцифровки палеток БКЗ и ЭКЗ, матрица параметров. Оценка погрешностей интерпретации. Оценка удельного электрического сопротивления пластов горных пород различными способами. Определение удельного электрического сопротивления бурового раствора. Определение электрических параметров пластов на основе решения прямых задач электрометрии скважин.	РГЗ, Р
8	Комплексная оценка коллекторских свойств, методы решения систем петрофизических уравнений	Оценка коэффициентов пористости, глинистости, нефтенасыщенности. Комплексная оценка коллекторских свойств, методы решения систем петрофизических уравнений. Системы интерпретации геофизических данных для разрезов со сложным строением полимиктовых коллекторов.	РГЗ, Р

Форма текущего контроля — расчетно-графическое задание (РГЗ) и защита реферата (Р).

2.3.2. Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа по дисциплине “Алгоритмы и системы обработки и интерпретации данных ГИС” не предусмотрены.

2.3.3. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия по дисциплине “Алгоритмы и системы обработки и интерпретации данных ГИС” приведены в таблице 5.

Таблица 5.

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Представление геолого-геофизической информации в процессе ее	Подготовка геофизического материала для автоматизированной обработки	РГЗ-1

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика лабораторных работ	Форма текущего контроля
	получения, обработки и хранения	Подготовка геофизического материала для автоматизированной обработки в “CurveEditor”	РГЗ-2
2	Алгоритмы обрабатывающих программ автоматизированных систем	Составление задания на выполнение обработки на ЭВМ	РГЗ-3
		Подготовка геолого-геофизической информации по скважине	РГЗ-4
3	Способы реализации алгоритмов интерпретации геолого-геофизических данных в различных системах	Увязка кривых и приведение их к истинным глубинам	РГЗ-5
		Исправление значений кривых ГИС	РГЗ-6
4	Форматы и контроль качества геофизической информации	Приведение значений к стандартным условиям измерений	РГЗ-7
5	Способы контроля качества каротажного материала на базе отечественных систем автоматизированной обработки геофизических данных	Редактирование цифрового геофизического материала	РГЗ-8
6	Идентификация границ пластов, выделенных по различным геофизическим методам	Подготовка петрофизической информации для интерпретации данных ГИС	РГЗ-9
7	Оценка электрических параметров пластов и бурового раствора	Определение УЭС пластов в “CurveEditor”	РГЗ-10
8	Комплексная оценка коллекторских свойств, методы решения систем петрофизических уравнений	Способы отбивки границ пластов в “CurveEditor”	РГЗ-11

Форма текущего контроля — расчетно-графические задания (РГЗ-1 — РГЗ-11).

2.3.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовая работа (проект) по дисциплине “Алгоритмы и системы обработки и интерпретации данных ГИС” не предусмотрена.

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 “Алгоритмы и системы обработки и интерпретации данных ГИС”, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 14.06.2017 г.
2	Написание реферата	Методические рекомендации по написанию рефератов, 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 “Алгоритмы и системы обработки и интерпретации данных ГИС” используются следующие образовательные технологии, приемы, методы и активные формы обучения:

1) *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 лабораторных работ:*

а) *лабораторное занятие с разбором конкретной ситуации;*

б) *бинарное занятие.*

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.

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 *расчетно-графическое задание (РГЗ)*, которое является одной из сложных форм проверки; оно может применяться для оценки знаний по базовым и вариативным дисциплинам всех циклов.

Перечень расчетно-графических заданий приведен ниже.

Расчетно-графическое задание 1. Подготовка геофизического материала для автоматизированной обработки.

Расчетно-графическое задание 2. Подготовка геофизического материала для автоматизированной обработки в “CurveEditor”.

Расчетно-графическое задание 3. Составление задания на выполнение обработки на ЭВМ.

Расчетно-графическое задание 4. Подготовка геолого-геофизической информации по скважине.

Расчетно-графическое задание 5. Увязка кривых и приведение их к истинным глубинам.

Расчетно-графическое задание 6. Исправление значений кривых ГИС

Расчетно-графическое задание 7. Приведение значений к стандартным условиям измерений.

Расчетно-графическое задание 8. Редактирование цифрового геофизического материала.

Расчетно-графическое задание 9. Подготовка петрофизической информации для интерпретации данных ГИС.

Расчетно-графическое задание 10. Определение УЭС пластов в “CurveEditor”.

Расчетно-графическое задание 11. Способы отбивки границ пластов в “CurveEditor”.

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 *реферат* — форма письменной аналитической работы, выполняемая на основе преобразования документальной информации, раскрывающая суть изучаемой темы; которую рекомендуется применять при освоении вариативных (профильных) дисциплин профессионального цикла. Как правило, реферат представляет собой краткое изложение содержания научных трудов, литературы по определенной научной теме. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких литературных источников (монографий, научных статей и т.д.) по определённой теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

Цель написания реферата (КСР) — привитие студенту навыков краткого и лаконичного представления собранных материалов и фактов в

соответствии с требованиями, предъявляемыми к научным отчетам, обзорам и статьям.

Для подготовки реферата студенту предоставляется список тем:

1. Разработка программ отбивки границ пластов по данным различных геофизических методов.
2. Оценка качества геофизического скважинного материала.
3. Определение истинного удельного электрического сопротивления пластов по комплексу БЭЗ.
4. Разработка программ введения поправок в кривые метода СП.
5. Разработка программ введения поправок в кривые метода ГК.
6. Разработка программ введения поправок в кривые метода НГК.
7. Разработка программ введения поправок в кривые метода БК.
8. Разработка программ введения поправок в кривые метода ИК.
9. Разработка программ введения поправок в кривые метода ННК.
10. Разработка программ введения поправок в кривые метода ГГК.
11. Разработка программ оценки литологического состава и пористости по методам ГГК и ННК
12. Разработка программ оценки литологического состава и пористости по методам ГГК и АК.

Критерии оценки защиты реферата (КСР):

— оценка “зачтено” выставляется при полном раскрытии темы реферата (КСР), а также при последовательном, четком и логически стройном его изложении. Студент отвечает на дополнительные вопросы, грамотно обосновывает принятые решения, владеет навыками и приемами выполнения КСР. Допускается наличие в содержании работы или ее оформлении небольших недочетов или недостатков в представлении результатов к защите;

— оценка “не зачтено” выставляется за слабое и неполное раскрытие темы реферата (КСР), несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы, затруднения при ответах на вопросы.

4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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.

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. Основные типы вычислительных машин: семейства, архитектура, режимы работы, принципы использования при ГИС.
2. Основные параметры рабочих станций, используемые операционные системы, системы визуализации и представления данных.
3. Техническое обеспечение современных отечественных и зарубежных систем автоматизированной интерпретации результатов ГИС.
4. Научное и практическое значение алгоритмов и систем обработки и интерпретации данных ГИС.
5. Основные подходы к разработке алгоритмов для интерпретации данных ГИС.
6. Системы обработки данных на ЭВМ.
7. Прямая и обратная информационная модель ГИС.
8. Системы оцифровки данных ГИС.
9. Основные типы каротажных станций.
10. Информационная модель процесса ГИС Зверева.
11. Редактирование цифровых данных каротажа. Типы ошибок встречаемых при оцифровке. Структура массива цифровой и каротажной кривой.
12. Алгоритмы проверки правильности масштаба и физического параметра.
13. Комплекс программ автоматизированной обработки АРМ ГИС “Подсчет”, его назначение и структура.
14. Критерии оценки качества данных каротажа после редактирования.
15. Типы обработки геофизических данных и виды интерпретации.
16. Задача оптимальной фильтрации в варианте поточечной интерпретации.
17. Система “ГеоПоиск”, его назначение и структура.
18. Алгоритм увязки данных каротажа по глубинам с использованием функции взаимной корреляции, его преимущества и недостатки.
19. Представление данных в цифровой форме и методика преобразования аналоговых кривых.
20. Типы преобразователей аналоговых кривых и оценка качества оцифрованных данных.
21. Цифровая регистрация данных ГИС на буровой.
22. Типы регистраторов, использование персональных компьютеров в качестве регистрирующей системы.

23. Редактирование исходных цифровых массивов геофизических данных.
24. Преобразование мнимых геофизических данных в фактические.
25. Задачи геофизической и геологической интерпретации данных ГИС.
26. Последовательность автоматизированной обработки данных геофизических методов исследования скважин.
27. Индивидуальная комплексная и сводная интерпретация.
28. Задачи индивидуальной, комплексной и сводной интерпретации.
29. Средства цифровой регистрации и оцифровки диаграмм ГИС.
30. Способы и технические средства графического представления результатов геофизических исследований скважин.
31. Основные цифровые регистрирующие системы, способы передачи цифровых данных.
32. Технические средства для оцифровки аналоговых диаграмм.
33. Форматы цифровых данных каротажа.
34. Алгоритм увязки данных каротажа методом Губермана, его преимущества и недостатки.
35. Средства представления результатов интерпретации.
36. Цифровые и компьютеризированные станции.
37. Типы обрабатывающих систем.
38. Алгоритм увязки данных каротажа по этапам. Преимущества и недостатки.
39. Геофизическая интерпретация данных каротажа.
40. Алгоритм увязки кривых методом узловых точек. Статистическое эталонирование показаний методов.
41. Увязка данных каротажа по глубинам. Причины выполнения увязки, используемые при увязке приемы.
42. Типы графопостроителей.
43. Понятие о базах данных и структуре размещаемой информации.
44. Контроль качества цифрового массива сравнением фактического и теоретического количества квантов, правильности масштаба записи, наличия искаженных отсчетов и способов их устранения.
45. Первичная, обработанная и окончательная геофизическая информация.
46. Формирование базы данных и классификация геолого-геофизической информации для загрузки и хранения.
47. Расчленение кривых градиент зондов методами математического моделирования, характерных точек, полуавтоматический.
48. Алгоритмы снятия отсчетов по кривым градиент-зондов.

49. Алгоритм литологического расчленения разреза методом диагностических кодов.
50. Принципы оцифровки палеток БКЗ и ЭКЗ. Используемые при обработке алгоритмы.
51. Алгоритм определения границ пластов симметричных методов.
52. Алгоритмы обработки метода ПС.
53. Алгоритмы обработки методов БК, БМК, ИК.
54. Алгоритмы оценки коэффициента глинистости по данным ГК и ПС.
55. Алгоритмы оценки коэффициента пористости по данным АК и НГК.
56. Алгоритмы комплексной обработки методов каротажа сопротивлений.
57. Алгоритмы определения вещественного состава, пористости, глинистости пород по комплексу ГГКП и ННК.
58. Алгоритмы обработки данных ГК и НГК. Решение прямой и обратной задачи при обработке НГК.
59. Оценка удельного электрического сопротивления пластов горных пород различными способами.
60. Определение удельного электрического сопротивления бурового раствора.
61. Определение электрических параметров пластов на основе решения прямых задач электрометрии скважин.
62. Алгоритмы оцифровки палеток БКЗ и ЭКЗ, матрица параметров.
63. Оценка погрешностей интерпретации электрических параметров пластов и бурового раствора.
64. Алгоритмы оценки коэффициента нефтегазоносности.
65. Алгоритмы оценки коэффициента пористости.
66. Алгоритмы оценки коэффициента глинистости.
67. Алгоритмы обработки методов ГГКП и ННК.
68. Алгоритм оценки коллекторских свойств решением системы петрофизических уравнений.
69. Алгоритмы обработки АК. Фильтрация сигнала, спектр сигнала, суммирование сигналов.
70. Алгоритм определения пористости и компонентного состава пород по комплексу ГИС. Оценка свойств разреза методом нормализации.
71. Алгоритмы и методы решения системы нелинейных петрофизических уравнений.
72. Комплексная оценка коллекторских свойств.
73. Системы интерпретации геофизических данных для разрезов со сложным строением полимиктовых коллекторов.

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 твердые 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. В.К. Хмелевского. — М.: КДУ, 2007. — 320 с. (23)

2. Геофизика. Учебник для ВУЗов / под. ред. В.К. Хмелевского. — М.: КДУ, 2009. — 320 с. (12)

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

4. Журавлев Г.И., Журавлев А.Г., Серебряков А.О. Бурение и геофизические исследования скважин: учебное пособие. – Санкт-Петербург: Лань, 2018. – 344 с. – <https://e.lanbook.com/book/98237>.

5. Геофизические исследования скважин: Справочник мастера по промысловой геофизике / под ред. В.Г. Мартынов, Н.Е. Лазуткина, М.С. Хохлова. — М.: Инфра-Инженерия, 2009. — 960 с. — То же [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144623>.

**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. В.М. Добрынина. — М.: Нефть и газ, 2004. (16)
2. Геофизические исследования скважин / под ред. В.М. Добрынина. — М.: Нефть и газ, 2004. (21)
3. Горбачев Ю.И. Геофизические исследования скважин: учеб. для ВУЗов. — М: Недра, 1990. — 398 с.
4. Дьяконов Д.И., Леонтьев Е.И., Кузнецов Г.С. Общий курс геофизических исследований скважин: учебник для вузов. — М.: Недра, 1984. — 432 с.
5. Итенберг С.С. Интерпретация результатов геофизических исследований скважин: учеб. пособие для вузов. — М.: Недра, 1987. — 375 с. (1)
6. Овчинников И.К. Теория поля. — М.: Недра, 1971. — 312 с.
7. Добрынин В.М., Вендельштейн Б.Ю., Кожевников Д.А. Петрофизика. Учебник для ВУЗов. — М.: Недра, 2004 — 367 с. (29)
8. Ерофеев Л.Я., Вахромеев Г.С., Зинченко В.С., Номоконова Г.Г. Физика горных пород: учебник для вузов. — Томск: ТПУ, 2006. — 520 с.
9. Зятев Г. Г. Теория методов ГИС. Учебное пособие. — Томск: ТПУ, 2008. — 114 с.
10. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. Учебное пособие для студентов вузов. 2-е изд. — М.: Питер, 2006. — 751с.

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.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 “Алгоритмы и системы обработки и интерпретации данных ГИС” студенты приобретают на лекциях и лабораторных занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Лекции по курсу “Алгоритмы и системы обработки и интерпретации данных ГИС” 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 26 часов.

Внеаудиторная работа по дисциплине “Алгоритмы и системы обработки и интерпретации данных ГИС” заключается в следующем:

- повторение лекционного материала и проработка учебного (теоретического) материала;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- выполнение индивидуальных заданий;
- написание контролируемой самостоятельной работы (реферата);
- подготовка к текущему контролю.

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

Итоговый контроль осуществляется в виде экзамена.

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 “Алгоритмы и системы обработки и интерпретации данных ГИС” 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), специализированное отраслевое лицензионное 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 занятия	Аудитория для проведения лабораторных занятий, оснащенная 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