

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кубанский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра геофизических методов поисков и разведки

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор
д.и.н., профессор

Иванов



Рабочая учебная программа по дисциплине

Б1.В.10 ГРАВИРАЗВЕДКА

Направление 05.03.01 Геология

Направленность (профиль) – Геофизика

Программа подготовки: академическая

Квалификация (степень) выпускника – Бакалавр

Форма обучения: очная

Краснодар
2015

Рабочая программа дисциплины “Гравиразведка” составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.01 “Геология” профиль “Геофизика”, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №954 от 7 августа 2014 г.

Рецензенты:

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

Рудомаха Н.Н., директор ООО “Гео-Центр”

Автор (составитель):



Стогний В.В., профессор, д.г.-м.н., профессор кафедры геофизических методов поисков и разведки КубГУ

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

« 04 » 05 2015 г.

протокол № 10

Заведующий кафедрой геофизических методов поисков и разведки,
д.т.н., профессор



Гуленко В.И.

Рабочая учебная программа дисциплины согласована с Учебно-методической комиссией (УМК) Геологического факультета КубГУ

« 26 » 05 2015 г.

протокол № 10

Председатель УМК,
д-р геол.-минерал. наук, проф.



Н.А. Бондаренко

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	11
2.3.1. Занятия лекционного типа	11
2.3.2. Занятия семинарского типа	13
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	14
4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	17
4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации	17
4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	25
5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	29
5.1. Основная литература	29
5.2. Дополнительная литература	30
5.3. Периодические издания	30
6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ “ИНТЕРНЕТ”, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	29
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	30

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	31
8.1. Перечень информационных технологий	31
8.2. Перечень необходимого программного обеспечения	31
8.3. Перечень необходимых информационных справочных систем	31
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	32
РЕЦЕНЗИЯ	33
РЕЦЕНЗИЯ	34

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели изучения дисциплины

Основной целью изучения дисциплины “Гравиразведка” является формирование у студентов необходимых знаний, умений и навыков по данному разделу разведочной геофизики.

В результате комплекса теоретических и практических занятий у студента формируется связное представление о гравиразведке как методе разведочной (прикладной) геофизики и её возможностях.

1.2. Задачи изучения дисциплины

В соответствии с поставленными целями в процессе изучения дисциплины “Гравиразведка” решаются следующие задачи:

- сформировать знания студентов по следующим блокам: гравитационное поле и поле силы тяжести, нормальное поле силы тяжести, аномалии силы тяжести; способы измерения элементов гравитационного поля; методика и техника полевых измерений; решение прямых и обратных задач гравиразведки; области применения и типичные задачи гравиразведки;
- приобретение студентами навыков обработки и интерпретации материалов гравиразведки.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются:

- Земля, земная кора, литосфера, горные породы, подземные воды, минералы, кристаллы;
- минеральные ресурсы, природные и техногенные геологические процессы;
- геохимические и геофизические поля, экологические функции литосферы.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина “Гравиразведка” введена в учебные планы подготовки бакалавров по направлению подготовки 05.03.01 “Геология” направленности (профилю) “Геофизика”, согласно ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от №954 от 7

августа 2014 г., блока Б1, вариативной части (Б1.В), индекс дисциплины — Б1.В.10, читается в четвертом семестре.

Предшествующие смежные дисциплины логически и содержательно взаимосвязанные с изучением данной дисциплины: Б1.Б.07 “Физика”, Б1.В.20.01 “Экология”, Б1.Б.13.01 “Минералогия с основами кристаллографии”, Б1.Б.09 “Общая геология”.

Последующие дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей, в соответствии с учебным планом: Б1.В.08 “Физика Земли”, Б1.В.17 “Петрофизика”, Б1.В.15 “Комплексирование геофизических методов”.

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

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

Процесс изучения дисциплины “Гравиразведка” направлен на формирование элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО:

— способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4);

— способностью использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки) (ПК-1).

Изучение дисциплины “Гравиразведка” направлено на формирование у обучающихся 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	ОПК-4	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	аппаратуру, используемую для гравиметрических исследований; принципы измерения составляющих гравитационного поля; типичные геологические задачи гравиразведки	выделять аномалии силы тяжести; решать прямые и обратные задачи гравиразведки тел правильной формы; ставить задачи, решаемые на основе гравиметрических съёмок	методами и измерения силы тяжести; физико-геологическими основами интерпретации материалов гравиразведки; методами обработки информации и интерпретации материалов гравиразведочных исследований
2	ПК-1	способностью использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)	основы курса “Гравиразведка”; методы интерпретации гравитационных аномалий; обработку и интерпретацию полевых материалов; основные приемы использования аппаратуры гравиметрических исследований	использовать аппаратуру гравиметрических исследований; осуществлять выбор методов обработки информации и интерпретации материалов гравиразведочных исследований; применять гравиразведку для решения геологических задач	методикой гравиметрических съёмок; знаниями количественной неоднозначности при решении обратных задач гравиразведки; знаниями отраслевых нормативных и правовых документов организации гравиметрических исследований

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины “Гравиразведка” приведена в таблице 2. Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 2 зачётные единицы.

Таблица 2.

Вид учебной работы		Всего часов	Трудоемкость, часов (в том числе часов в интерактивной форме)
			4 семестр
Контактная работа, в том числе:			
Аудиторные занятия (всего):		56 / 28	56 / 28
Занятия лекционного типа		14 / 10	14 / 10
Лабораторные занятия		42 / 18	42 / 18
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		—	—
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	2
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:			
Курсовая работа		—	—
Проработка учебного (теоретического) материала		3	3
Расчетно-графическое задание		3	3
Реферат		3	3
Подготовка к текущему контролю		4,8	4,8
Контроль:			
Подготовка к экзамену		—	—
Общая трудоемкость	час.	72	72
	в том числе контактная работа	58,2	58,2
	зач. ед.	2	2

2.2. Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам (темам) дисциплины “Гравиразведка” приведено в таблице 3.

Таблица 3.

№ раздела	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеаудиторная работа
			Л	ПР	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1	Теоретические основы гравиразведки	13	2	—	8	3
2	Методы измерения и методика гравиметрических съёмок	20	4	—	12	4
3	Основы геологической интерпретации материалов гравиметрии	20	4	—	12	4
4	Типичные задачи и примеры применения гравиразведки	17	4	—	10	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 “Гравиразведка” содержит 4 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	Теоретические основы гравиразведки	Основы курса “Гравиразведка”. Сила притяжения и сила тяжести. Аномалии силы тяжести	ЛР РГЗ Р, Т
2	Методы измерения и методика гравиметрических съёмок	Методы и аппаратура измерения силы тяжести. Методика гравиметрических съёмок Вариометрическая и градиентометрическая съёмки	ЛР КР Р

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
3	Основы геологической интерпретации материалов гравиметрии	Физико-геологические основы интерпретации материалов гравиразведки. Прямые и обратные задачи гравиразведки тел правильной формы. Методы интерпретации гравитационных аномалий. Количественная неоднозначность при решении обратных задач гравиразведки	ЛР КР Р
4	Типичные задачи и примеры применения гравиразведки	Типичные геологические задачи гравиразведки. Применение гравиразведки для решения геологических задач	ЛР РГЗ Р, Т

Форма текущего контроля — защита лабораторной работы (ЛР), контрольная работа (КР), расчетно-графическое задание (РГЗ), тестирование (Т), написание рефератов (Р).

2.3.2. Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа по дисциплине “Гравиразведка” не предусмотрены.

2.3.3. Лабораторные занятия

Перечень лабораторных занятий по дисциплине “Гравиразведка” приведен в таблице 5.

Таблица 5.

№ раздела	Наименование раздела (темы)	Тематика лабораторных занятий	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Теоретические основы гравиразведки	Изучение закономерностей распределения силы тяжести на поверхности Земли и по её внутреннему профилю	ЛР-1
		Вычисление аномалий силы тяжести в редукциях Фая, Буге, Прёя	ЛР-2
		Обоснование методики полевой гравиметрической съёмки	РГЗ-1
		Обработка материалов полевых гравиметрических съёмок	РГЗ-2
2	Методы измерения и методика гравиметрических съёмок	Изучение устройства кварцевого астазированного гравиметра	ЛР-3
		Обработка материалов гравиметрических съёмок	ЛР-4
		Изучение гравитационных вариометров и	ЛР-5

		градиентометров	
		Принципы редуцирования аномалий силы тяжести	КР-1
		Устройство кварцевых астазированных гравиметров	КР-2
3	Основы геологической интерпретации материалов гравиметрии	Составление ФГМ как основы проектирования гравиметрических съёмок и интерпретации их материалов	ЛР-6
		Решение прямых и обратных задач гравиразведки тел правильной геометрической формы	ЛР-7
		Изучение методов интерпретации гравитационных аномалий (методы особых точек поля, подбора и др.)	ЛР-8
		Количественная интерпретация материалов гравиметрических съёмок	РГЗ-3
		Геологическая интерпретация материалов гравиметрических съёмок	РГЗ-4
		Принципы и способы интерпретации аномалий силы тяжести	КР-3
4	Типичные задачи и примеры применения гравиразведки	Интерпретация материалов гравиметрических съёмок при решении типичных задач геологического картирования	ЛР-9
		Области применения и типичные геологические задачи гравиметрических съёмок различных стадий геологоразведочных работ	КР-4

Форма текущего контроля — защита лабораторных работ (ЛР-1 — ЛР-9), контрольная работа (КР-1 — КР-4), расчетно-графическое задание (РГЗ-1 — РГЗ-4).

2.3.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине “Гравиразведка” 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 “Гравиразведка”, утвержденные кафедрой геофизических методов поисков и разведки, протокол №14 от 14.06.2017 г.
2	Реферат	Методические рекомендации по выполнению 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 “Гравиразведка” 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, ПЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
4	Л	Проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с разбором конкретной ситуации	10
	ЛР	Лабораторная работа с разбором конкретной ситуации, бинарное занятие	18
Итого			28

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Защита лабораторных работ.

Перечень лабораторных работ приведен ниже:

Лабораторная работа 1. Изучение закономерностей распределения силы тяжести на поверхности Земли и по её внутреннему профилю.

Лабораторная работа 2. Вычисление аномалий силы тяжести в редукциях Фая, Буге, Прея.

Лабораторная работа 3. Изучение устройства кварцевого астазированного гравиметра.

Лабораторная работа 4. Обработка материалов гравиметрических съёмок.

Лабораторная работа 5. Изучение гравитационных вариометров и градиентометров.

Лабораторная работа 6. Составление ФГМ как основы проектирования гравиметрических съёмок и интерпретации их материалов.

Лабораторная работа 7. Решение прямых и обратных задач гравиразведки тел правильной геометрической формы.

Лабораторная работа 8. Изучение методов интерпретации гравитационных аномалий (методы особых точек поля, подбора и др.).

Лабораторная работа 9. Интерпретация материалов гравиметрических съёмок при решении типичных задач геологического картирования.

Критерии оценки защиты лабораторных работ (ЛР):

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

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

К формам письменного контроля относится *контрольная работа*.

Перечень контрольных работ приведен ниже.

Контрольная работа 1. Принципы редуцирования аномалий силы тяжести.

Контрольная работа 2. Устройство кварцевых астазированных гравиметров.

Контрольная работа 3. Принципы и способы интерпретации аномалий силы тяжести.

Контрольная работа 4. Области применения и типичные геологические задачи гравиметрических съёмок различных стадий геологоразведочных работ.

Критерии оценки контрольных работ:

— оценка “зачтено” выставляется при полном раскрытии темы контрольной работы, а также при последовательном, четком и логически стройном ее изложении. Студент отвечает на дополнительные вопросы, грамотно обосновывает принятые решения;

— оценка “не зачтено” выставляется за слабое и неполное раскрытие темы контрольной работы, несамостоятельность изложения материала,

выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы, затруднения при ответах на вопросы.

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

Перечень расчетно-графических заданий приведен ниже.

Расчетно-графическое задание 1. Обоснование методики полевой гравиметрической съёмки.

Расчетно-графическое задание 2. Обработка материалов полевых гравиметрических съёмок.

Расчетно-графическое задание 3. Количественная интерпретация материалов гравиметрических съёмок.

Расчетно-графическое задание 4. Геологическая интерпретация материалов гравиметрических съёмок.

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 РГЗ допускает существенные ошибки, затрудняется обосновать возможность ее реализации, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно.

К формам письменного контроля относится *тестирование*.

Все задания тестового контроля к темам приведены в фонде оценочных средств по дисциплине. Ниже приведено, как пример, задание тестового контроля к теме “Теоретические основы гравиразведки”.

Тест №1.

1) Что такое сила тяжести?

- a) Равнодействующая двух сил, силы притяжения и центробежной силы Земли.
- b) Центробежная сила Земли в данной точке поверхности.
- c) Сила притяжения Земли.
- d) Разность силы притяжения и центробежной силы Земли.

2) Какое среднее значение силы тяжести (в Гал) для Земли?

- a) 10.
- b) 200.
- c) 500.
- d) 980.

3) Где нормальные значения силы тяжести имеют наибольшие значения?

- a) На экваторе.
 - b) На полюсе.
 - c) На широте 45° .
 - d) На широте 30° .
- 4) Сколько существует вторых производных гравитационного потенциала?
- a) Два.
 - b) Четыре.
 - c) Шесть.
 - d) Восемь.
- 5) Чему соответствует нормальный вертикальный градиент силы тяжести (мГал/м)?
- a) 5,2.
 - b) 0.3086.
 - c) 0,0419h.
 - d) 0,2.
- 6) По какой формуле у нас в стране рассчитываются нормальные значения силы тяжести?
- a) Грушинского.
 - b) Кассиниса.
 - c) Гельмерта, 1909 г.
 - d) Хейсканена.
- 7) Чему соответствует поправка за «промежуточный слой» (в мГал)?
- a) 0,3086h.
 - b) 0,0419 σ h.
 - c) 980 мГал.
 - d) 5 мГал.
- 8) В каких случаях вычисляется редукция Проя?
- a) В любых.
 - b) При подземных и подводных измерениях.
 - c) При аэрогравиметрических измерениях.
 - d) При наземных измерениях.
- 9) Какая из редукций силы тяжести используется для геологической интерпретации?
- a) В “свободном воздухе”.
 - b) Фая.
 - c) Буге.
 - d) Брункса.
- 10) Какого типа гравиметры используются для аэрогравиразведки?
- a) Струнные.

- b) Баллистические.
- c) С металлическими пружинами.
- d) Кварцевые астазированные.

Критерии оценок тестового контроля знаний:

— оценка “зачтено” выставляется студенту, набравшему 61 — 100 % правильных ответов тестирования;

— оценка “не зачтено” выставляется студенту, набравшему 60 % и менее правильных ответов тестирования.

К формам контролируемой самостоятельной работы относится *реферат* (КСР).

Для подготовки *реферата* студенту предоставляется список тем:

1. Кварцевые астазированные отечественные гравиметры: история создания, сравнительные технические характеристики, устройство (модификации ГНУ-КС, ГНУ-КВ), поверки, порядок работы, возможности применения).

2. Кварцевые астазированные зарубежные гравиметры (Уордена, Шарп и др.): устройство, технические характеристики, возможности применения.

3. Гравиметры типа Северная Америка и Лакоста-Ромберга: устройство, технические характеристики, возможности применения.

4. Гравиметр Scintex CG-5 AutoGrav (Канада): устройство, технические характеристики, возможности применения.

5. Гравиметр Аскания (Германия): устройство, технические характеристики, возможности применения.

6. Донные гравиметры: особенности устройства, технические характеристики, возможности применения.

7. Наборные гравиметры для морских исследований (на подвижном основании): особенности устройства, технические характеристики, возможности применения.

8. Струнные гравиметры и возможности их использования для аэрогравиразведки. Примеры применения аэрогравиметрии.

9. Космическая гравиметрия (альтиметрия): современное состояние, методика, возможности применения.

10. Баллистический гравиметр Института автоматики СО РАН: устройство, технические характеристики, возможности применения.

11. Сверхпроводящий гравиметр: принцип действия, технические характеристики, перспективы применения.

12. Гравитационные градиентометры: основы теории, история развития, возможности применения.

13. Гравитационные вариометры: основы теории, история развития, возможности применения.

14. Методика и вариации результатов измерений гравитационной постоянной.

15. Приливные и неприливные вариации силы тяжести, методика их изучения и интерпретации.

16. Изменения гравитационного поля как предвестник землетрясения.

17. Аэрогравиметрия: современное состояние и перспективы развития.

18. Морская гравиметрия: современное состояние и перспективы.

19. Изостатические аномалии силы тяжести.

20. Методика ГОНГ (Гравиметрическое обнаружение нефти и газа) и возможности её применения на территории Краснодарского края.

21. Гравитация и геологические процессы (обзор проблемы).

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 рефератов (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

К формам контроля относится зачет.

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 или зачете;

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

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Вопросы для подготовки к зачету:

- 1 Дать определение гравirazведке как одному из методов разведочной геофизики.
- 2 Области практического применения гравirazведки.
- 3 Перечислить типы пространств (среда), где производятся гравиметрические измерения.
- 4 Что такое сила тяжести и чем она отличается от силы притяжения.
- 5 Единицы измерения силы тяжести в гравirazведке.
- 6 Какое среднее значение силы тяжести на поверхности Земли.
- 7 Как изменяется сила тяжести на поверхности Земли от экватора к полюсу.
- 8 Как изменяется сила тяжести по внутреннему профилю Земли (по радиусу – от поверхности к центру). Нарисовать график и объяснить.
- 9 Что такое аномалия силы тяжести. Дайте понятие редуцирования.
- 10 Что определяет формула Клеро.
- 11 По какой формуле производится вычисление в гравirazведке нормальных значений силы тяжести как функции широты.
- 12 Что такое периодические (приливные) вариации силы тяжести, чем они определяются и какова их величина.
- 13 Что такое аномалия Фая и как она вычисляется.
- 14 Что такое аномалия Буге и как она вычисляется.
- 15 Перечислите способы вычисления поправок за рельеф.

- 16 С каким знаком вводится поправка за рельеф.
- 17 Что такое аномалия Прёя и в каких случаях она вычисляется.
- 18 Дайте понятие изостазии.
- 19 Что такое изостатические аномалии силы тяжести и как они вычисляются.
- 20 Дайте характеристику аэрогравиразведки.
- 21 Дайте характеристику морской гравиразведки.
- 22 Что такое поправка Этвеша и когда она вводится.
- 23 Какой физический смысл потенциала силы тяжести.
- 24 Перечислите основные свойства потенциала силы тяжести.
- 25 Вторые производные потенциала силы тяжести, их характеристика.
- 26 Единица измерения вторых производных силы тяжести.
- 27 Формула Пуассона связи элементов гравитационного и магнитного полей.
- 28 В чем суть абсолютных измерений силы тяжести.
- 29 Перечислите способы абсолютных измерений силы тяжести.
- 30 Баллистический способ измерения силы тяжести. Баллистические гравиметры. Гравиметр типа ГАБЛ.
- 31 Понятие математического маятника. Связь силы тяжести с периодом качания маятника.
- 32 Что такое обратный маятник.
- 33 Физический маятник. Определение силы тяжести с помощью физического маятника.
- 34 В чем суть относительных измерений силы тяжести.
- 35 Маятниковый способ измерения относительных превышений силы тяжести.
- 36 Особенность маятниковых измерений на борту судна. Способ Венинг-Мейниса.
- 37 В чём различие между статическими и динамическими методами измерения силы тяжести.
- 38 Какие преимущества имеют относительные способы измерения перед абсолютными.
- 39 Что такое принцип астазирования и как он может быть реализован.
- 40 Назовите основные технические характеристики современных гравиметров.
- 41 Что такое смещение нуля-пункта гравиметра, как его можно определить.
- 42 Что такое опорная гравиметрическая сеть, для чего она создается и каким требованиям она должна отвечать.

- 43 Дайте понятие гравиметрического рейса.
- 44 Что является основным критерием качества гравиметрических съёмок.
- 45 Каким образом контролируется достаточность густоты сети точек измерений при производстве гравиметрических съёмок.
- 46 Исходя из каких критериев обосновывается сечение изолиний карт поля силы тяжести.
- 47 С какой целью морские набортные гравиметры устанавливаются на гиростабилизированные платформы.
- 48 С каким знаком вводится поправка Этвеша в гравиметрические измерения.
- 49 Аномалии в какой редукции используются для геологической интерпретации, в редукции фая или редукции Буге, и почему.
- 50 Что такое способ обратных вероятностей (способ Неттлтона) выбора плотности промежуточного слоя и как он реализуется.
- 51 Что такое радиус учёта поправки за влияние рельефа местности и из каких критериев он выбирается.
- 52 Какие существуют приборы для измерения вторых производных гравитационного потенциала.
- 53 Принцип действия гравитационного вариометра. Какие вторые производные гравитационного потенциала измеряются этим прибором.
- 54 Что такое гравитационный градиентометр. С какой точностью могут измеряться горизонтальные градиенты силы тяжести.
- 55 Каким образом можно использовать гравиметр для измерения вертикальных градиентов силы тяжести.
- 56 Что такое мировая и национальная сеть опорных гравиметрических пунктов.
- 57 При каких условиях привязка к Государственной опорной гравиметрической сети является обязательной.
- 58 Дать понятие прямой задачи гравirazведки.
- 59 Дать понятие обратной задачи гравirazведки.
- 60 Качественная и количественная интерпретация, их особенности.
- 61 Факторы, определяющие плотность горных пород и слагаемых ими структурно-вещественных комплексов.
- 62 Понятие модели и моделирования.
- 63 Аппроксимационная физико-геометрическая модель (АФГМ), её особенности. Приведите примеры АФГМ, наиболее часто применяемые в гравirazведке.
- 64 Физико-геологическая модель (ФГМ), её особенности. Приведите примеры.

65 Геолого-геофизическая модель (ГГМ), её особенности. Приведите примеры.

66 Что такое поверхностная плотность и чем она отличается от реальной плотности.

67 Размерности моделей в гравиразведке (2D, 2,5D, 3D, 4D), их особенности.

68 Понятие «плоского поля» в гравиразведке.

69 Дайте понятие линейной массы двумерных тел.

70 Приведите формулу кривых силы тяжести и вторых производных гравитационного потенциала для однородного по плотности шара.

71 Приведите формулу для вычисления силы тяжести однородного по плотности шара и объясните её.

72 Приведите формулу кривых силы тяжести и вторых производных гравитационного потенциала для горизонтального кругового цилиндра, бесконечного по простиранию.

73 Приведите формулу для вычисления силы тяжести горизонтального кругового цилиндра, бесконечного по простиранию.

74 Приведите формулу кривых силы тяжести и вторых производных гравитационного потенциала горизонтальной материальной полуплоскости.

75 Приведите формулу вычисления поля силы тяжести горизонтальной материальной полуплоскости и объясните, как она получена.

76 Объясните, какие реальные геологические тела можно аппроксимировать АФГМ “Горизонтальная материальная полуплоскость” и при каких условиях.

77 Приведите формулу кривых силы тяжести и вторых производных гравитационного потенциала вертикального уступа, бесконечного по простиранию.

78 Объясните, как можно использовать формулу гравитационного влияния наклонного уступа, бесконечного по простиранию, для построения алгоритма вычисления гравитационной аномалии призмы сложного сечения, бесконечный по простиранию.

79 Объясните суть экспресс-метода интерпретации гравитационных аномалий (способы характерных точек и касательных).

80 Что такое характерные точки кривых силы тяжести и вторых производных гравитационного потенциала и как они используются для оценки параметров аномалиеобразующих тел. Приведите примеры.

81 Дать характеристику метода сопоставления.

82 Метод гармонических моментов (интегральный метод интерпретации), его особенности.

83 Метод особых точек, его характеристика и способы интерпретации.

84 Способ аналитического продолжения поля в нижнее полупространство (способ В.Н. Страхова), его особенности.

85 Способ полного нормированного градиента (способ В.М. Берёзкина), его характеристика и особенности применения.

86 Способ отношения производных (способ Г.А. Трошкова), его особенности.

87 Что такое особые точки поля.

88 Метод подбора и его особенности.

89 В чём заключается методика геологического редуцирования гравитационных аномалий.

90 Что такое контактная поверхность и как она используется для интерпретации гравитационного поля платформенных областей.

91 Теоретическая и практическая эквивалентность при решении обратных задач гравиразведки.

92 Привести теоремы Гаусса и Стокса теоретической эквивалентности гравитационных полей.

93 Дать понятие леммы Пуанкаре “выметания масс”.

94 Объяснить теорему П.С. Новикова об условиях однозначности решения обратных задач.

95 Практические способы снижения пределов эквивалентности решения обратных задач гравиразведки.

96 Способы решения задачи восстановления формы контактной поверхности по данным гравиметрических наблюдений.

97 Объясните сущность методики гравиметрического обнаружения нефти и газа (ГОНГ).

98 В чём суть методики изучения фигуры Земли по гравиметрическим данным.

99 Изучение внутреннего строения Земли по гравиметрическим данным.

100 Типичные геологические задачи гравиразведки на стадии региональных мелкомасштабных и среднемасштабных геологических исследований.

101 Типичные задачи гравиразведки на стадии геологического картирования и общих поисков месторождений полезных ископаемых. Масштаб гравиметрических съёмок на данной стадии.

102 Типичные задачи гравиразведки на стадиях поисков и поисковой оценки месторождений.

103 Перечислите основные предпосылки применения гравиразведки для решения геологических задач.

104 При поисках и разведке каких полезных ископаемых гравиразведка является прямым геофизическим методом, обеспечивающим наиболее эффективное решение.

105 Назовите основные геологические задачи, решаемые гравиразведкой при прогнозировании и поисках месторождений УВ.

106 Какая должна быть детальность (масштаб) и точность гравиметрических съёмок при прямых поисках месторождений нефти и газа.

107 Охарактеризуйте возможности гравиразведки при решении задач шахтной и горно-рудничной геологии.

108 Назовите типичные инженерно-геологические задачи, которые могут быть решены на основе применения гравиразведки, приведите типичные ФГМ объектов инженерной геологии, изучаемые гравиразведкой.

Критерии получения студентами зачетов:

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

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

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

5.1. Основная литература

1. Стогний В.В., Стогний Г.А. Гравиразведка: учебное пособие. — Краснодар: КубГУ, 2013. — 367 с. (40).

2. Хмелевской В. К. Геофизика: учебник для студентов вузов — М.: Книжный дом “Университет”, 2007 (23).

3. Соколов А.Г., Попова О.В., Кечина Т.М. Полевая геофизика: учебное пособие. — Оренбург: ФГБОУ ВПО Оренбургский государственный

университет, 2015. — 160 с. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330594>.

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

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

5.2. Дополнительная литература

1. Маловичко А.К., Костицын В.И. Гравirazведка: Учебник для вузов. — М.: Недра, 1992. — 357 с. (18).

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

3. Трухин В.И., Показеев К.В., Куницын В.Е. Общая и экологическая геофизика: учебник. — М.: Физматлит, 2005. — 576 с. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2348>.

4. Лощинин В.П., Пономарева Г.А. Поиски, разведка и геолого-экономическая оценка месторождений полезных ископаемых: учебное пособие. — Оренбург: ФГБОУ ВПО Оренбургский государственный университет, 2013. — 102 с. — [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259250>.

5.3. Периодические издания

1. Вестник МГУ. Серия 4: Геология. ISSN 0201-7385.

2. Вулканология и сейсмология: Научный журнал РАН. ISSN 0203-0306.

3. Геология и геофизика: научный журнал СО РАН. ISSN 0016-7886.

4. Геология нефти и газа: Научно-технический журнал Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. ISSN 0016-7894.

5. Геофизика: Научно-технический журнал Евро-Азиатского геофизического общества. ISSN 1681-4568.
6. Геофизический вестник: Информационный журнал Евро-Азиатского геофизического общества.
7. Геофизический журнал: Научный журнал Национальной академии наук Украины (НАНУ). ISSN 0203-3100.
8. Геоэкология: Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. Научный журнал РАН. ISSN 0809-7803.
9. Доклады Академии наук: Научный журнал РАН (разделы: Геология. Геофизика. Геохимия). ISSN 0869-5652.
10. Известия высших учебных заведений. Геология и разведка: научно-методический журнал министерства образования и науки Российской Федерации. ISSN 0016-7762.
11. Отечественная геология: Научный журнал Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. ISSN 0869-7175.
12. Тихоокеанская геология: Научный журнал РАН. ISSN 0207-4028.
13. Физика Земли: Научный журнал РАН. ISSN 0002-3337.
14. Экологический вестник: Международный научный журнал научных центров Черноморского экономического сотрудничества (ЧЭС). Научный журнал Министерства образования и науки Российской Федерации. ISSN 1729-5459.

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

- 1 www.moodle.kubsu.ru/ среда модульного динамического обучения КубГУ
- 2 <http://www.geolib.ru>
- 3 <http://www.geozvt.ru>
- 4 <http://www.geol.msu.ru>
- 5 <http://www.Sigma3D.com>
- 6 <http://lnfm1.sai.msu.ru/grav/russian/lecture/geophiz/node20.html>
- 7 http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h_dgggms/1-2002/scpub-7.htm#begin
- 8 http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h_dgggms/1-2004/screp-1.pdf
- 9 http://topex.ucsd.edu/cgi-bin/get_data.cgi

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

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

Теоретические знания по основным разделам курса “Гравиразведка” студенты приобретают на лекциях и лабораторных занятиях, закрепляют и расширяют во время самостоятельной работы.

Лекции по курсу “Гравиразведка” 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 13,8 часов.

Внеаудиторная работа по дисциплине “Гравиразведка” заключается в следующем:

- повторение лекционного материала и проработка учебного (теоретического) материала;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- написание контролируемой самостоятельной работы (реферата);
- 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 зачета.

Тема контролируемой самостоятельной работы (КСР) по дисциплине “Гравиразведка” выдаётся студенту на третьей неделе занятий и уточняется по согласованию с преподавателем. Срок выполнения задания — 6 недель после получения.

Защита индивидуального задания контролируемой самостоятельной работы (КСР) осуществляется на занятиях в виде собеседования с обсуждением отдельных его разделов, полноты раскрытия темы, новизны используемой информации.

Использование такой формы самостоятельной работы расширяет возможности доведения до студентов представления по дисциплине “Травиразведка”.

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 “Травиразведка” 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 PowerPoint), специализированное программное обеспечение GravModel2D, InterSpect.

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 компьютерной и презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением
Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория для проведения текущего контроля, аудитория для проведения промежуточной аттестации
Самостоятельная работа	Аудитория для самостоятельной работы студентов, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети “Интернет”, с соответствующим программным обеспечением, с программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета