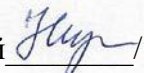



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол от «20» апреля 2020 г. № 6

Согласовано:
Председатель УМК физико-технического
института

И. о. зав. кафедрой  / Низаева И. Г.

 / Балапанов М.Х.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ(МОДУЛЯ)

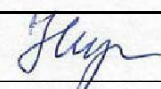
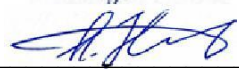
Дисциплина Разведочная геофизика

Дисциплина по выбору

Программа магистратуры

Направление подготовки(специальность)
05.04.01 Геология

Направленность(профиль) подготовки
Цифровые технологии в петрофизике
Квалификация
Магистр

Разработчик (составитель) <u>доцент, к.ф.-м.н., доцент</u>	 / <u>Низаева И. Г.</u>
Старший преподаватель	 / <u>Недоступов А. З.</u> (подпись, Фамилия И.О .)

Для приема: 2020 г.

Уфа 2020 г.

Составитель / составители: Низаева И. Г., Недоступов А. З.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры «Цифровые технологии в петрофизике» протокол от «20 » апреля 2020 г. № 6

Заведующий кафедрой _____ / Валиуллин Р.А./



Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № _____ от « _____ »

_____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / Валиуллин Р.А./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № _____ от « _____ »

_____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / Валиуллин Р.А./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № _____ от « _____ »

_____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой _____ / Валиуллин Р.А./

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	5
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	7
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	12
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	12
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	12
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	13
Приложение №1	15

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

ОПК-1: способностью самостоятельно приобретать, осмысливать, структурировать и использовать в профессиональной деятельности новые знания и умения, развивать свои инновационные способности

ПК-4: способностью самостоятельно проводить производственные и научно-производственные полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать физические характеристики геофизических полей и основы их теории Знать физические свойства пород, измеряемые методами разведочной геофизики, самостоятельно используя информационные технологии	ОПК-1	
	Знать методы измерения геофизических полей Знать принципы работы полевой геофизической аппаратуры и ее основные характеристики Знать интерпретационные признаки методов разведочной геофизики Знать геолого-геофизические задачи, решаемые методами разведочной геофизики	ПК-4	
Умения	Уметь отслеживать современные тенденции развития методов разведочной геофизики по литературным источникам отечественных и зарубежных авторов	ОПК-1	
	Уметь выполнять электроразведку, гравиразведку, сейсморазведку и магниторазведку Уметь обработать первичный (полевой) материал разведочных геофизических исследований Уметь оценивать достоверность и качество полевого материала	ПК-4	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть способностью критически осмысливать производственный опыт в области разведочной геофизики, предлагать пути повышения эффективности отдельных этапов проведения геофизических исследований	ОПК-1	
	Владеть способностью решать геолого-геофизические задачи методами разведочной геофизики Владеть методикой интерпретации разведочной геофизической информации	ПК-4	

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Разведочная геофизика» относится к *вариативной* части
Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Целью дисциплины является обеспечить подготовку магистранта в области разведочной геофизики. В процессе обучения данной дисциплине магистрант изучает методы исследования различных физических полей на дневной поверхности, приобретает навыки решения основной задачи полевой геофизики: получение информации о геологическом объекте по регистрируемым физическим полям.

Данный курс закладывает базу для подготовки и формирования мировоззрения магистранта по выбранному направлению.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Физические основы разработки месторождений», «Седиментология и литология природных резервуаров».

Освоение компетенций дисциплины необходимы для изучения дисциплин: «Геофизические исследования при капитальном ремонте скважин», «Комплексирование данных ГИС и сейсморазведки».

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении №1

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции **ОПК-1:** способностью самостоятельно приобретать, осмысливать, структурировать и использовать в профессиональной деятельности новые знания и умения, развивать свои инновационные способности

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (знания)	Знать физические характеристики геофизических полей и основы их теории Знать физические свойства пород, измеряемые методами разведочной геофизики, самостоятельно используя информационные технологии	В целом знает геолого-геофизические основы методов разведочной геофизики: гравиразведки, сейсморазведки, электроразведки, магниторазведки, однако имеются значительные пробелы в знаниях и существенные ошибки в логике построения ответов	Знает геолого-геофизические основы методов разведочной геофизики: гравиразведки, сейсморазведки, электроразведки, магниторазведки, однако имеются незначительные пробелы в знаниях и небольшие неточности в ответах
Второй этап (умения)	Уметь оценивать точность методов разведочной геофизики, обрабатывать данные разведочной геофизики, применять интерпретационные признаки различных методов	В целом умеет оценивать точность методов разведочной геофизики, обрабатывать данные разведочной геофизики,	Умеет оценивать точность методов разведочной геофизики, обрабатывать данные

		применять интерпретационные признаки различных методов, однако имеются значительные пробелы в знаниях и существенные ошибки в логике построения ответов	разведочной геофизики, применять интерпретационные признаки различных методов, однако имеются незначительные пробелы в знаниях и небольшие неточности в ответах
Третий этап (владения)	Владеть способностью обрабатывать данные разведочной геофизики, способностью оценивать качество полевых данных, навыками интерпретации полевых данных	В целом владеет способностью обрабатывать данные разведочной геофизики, способностью оценивать качество полевых данных, навыками интерпретации полевых данных полевой, однако имеются значительные пробелы в знаниях и существенные ошибки в логике построения ответов	Владеет способностью обрабатывать данные разведочной геофизики, способностью оценивать качество полевых данных, навыками интерпретации полевых данных полевой, однако имеются незначительные пробелы в знаниях и небольшие неточности в ответах

Код и формулировка компетенции **ПК-4**: способностью самостоятельно проводить производственные и научно-производственные полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач;

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (знания)	Знать методы измерения геофизических полей Знать принципы работы полевой геофизической аппаратуры и ее основные характеристики Знать интерпретационные признаки методов разведочной геофизики Знать геолого-геофизические задачи, решаемые методами разведочной геофизики	В целом знает геолого-геофизические основы методов разведочной геофизики: гравиразведки, сейсморазведки, электроразведки, магниторазведки, однако имеются значительные пробелы в знаниях и существенные ошибки в логике построения ответов	Знает геолого-геофизические основы методов разведочной геофизики: гравиразведки, сейсморазведки, электроразведки, магниторазведки, однако имеются незначительные пробелы в знаниях и небольшие неточности в ответах
Второй этап (умения)	Уметь квалифицированно использовать материалы полевых геофизических методов совместно с ГИС и геолого-промысловыми данными для решения конкретных поисковых и разведочных задач	В целом умеет квалифицированно использовать материалы полевых геофизических методов совместно с ГИС и геолого-	Умеет квалифицированно использовать полевых геофизических методов совместно с ГИС и

		промышленными данными для решения конкретных поисковых и разведочных задач, однако имеются значительные пробелы в знаниях и существенные ошибки в логике построения ответов	геолого-промышленными данными для решения конкретных поисковых и разведочных задач, однако имеются незначительные пробелы в знаниях и небольшие неточности в ответах
Третий этап (владения)	Владеть способностью обрабатывать данные разведочной геофизики, способностью оценивать качество полевых данных, навыками интерпретации полевых данных полевой геофизики	В целом владеет способностью обрабатывать данные разведочной геофизики, способностью оценивать качество полевых данных, навыками интерпретации полевых данных полевой, однако имеются значительные пробелы в знаниях и существенные ошибки в логике построения ответов	Владеет способностью обрабатывать данные разведочной геофизики, способностью оценивать качество полевых данных, навыками интерпретации полевых данных полевой, однако имеются незначительные пробелы в знаниях и небольшие неточности в ответах

Критериями оценивания являются совокупные результаты текущего контроля (контрольных и практических работ) и зачета. Шкалы оценивания:

«Зачтено» – студент успешно написал контрольные работы (получил оценку «зачтено» по каждой), студент продемонстрировал на зачете целостные знания в объеме соответствующих компетенций, по результатам сдачи зачета студент получил оценку «зачтено».

«Не зачтено» – студент не написал контрольную работу (получил оценку «не зачтено» хотя бы по одной контрольной работе), имеются серьезные пробелы в знаниях, по результатам сдачи зачета студент получил оценку «не зачтено».

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения		Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать физические характеристики геофизических полей и основы их теории Знать физические свойства пород, измеряемые методами разведочной геофизики, самостоятельно используя информационные технологии	ОПК-1	Контрольная работа Зачет

	Знать методы измерения геофизических полей Знать принципы работы полевой геофизической аппаратуры и ее основные характеристики Знать интерпретационные признаки методов разведочной геофизики Знать геолого-геофизические задачи, решаемые методами разведочной геофизики	ПК-4	
2-й этап Умения	Уметь отслеживать современные тенденции развития методов разведочной геофизики по литературным источникам отечественных и зарубежных авторов	ОПК-1	Контрольная работа
	Уметь выполнять электроразведку, гравиразведку, сейморазведку и магниторазведку Уметь обработать первичный (полевой) материал разведочных геофизических исследований Уметь оценивать достоверность и качество полевого материала	ПК-4	
3-й этап Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть способностью критически осмысливать производственный опыт в области разведочной геофизики, предлагать пути повышения эффективности отдельных этапов проведения геофизических исследований	ОПК-1	Контрольная работа
	Владеть способностью решать геолого-геофизические задачи методами разведочной геофизики Владеть методикой интерпретации разведочной геофизической информации	ПК-4	

Оценочные средства для зачета **Описание проведения зачета**

Зачет проводится в устной форме. При проведении зачета студенту задается несколько теоретических вопросов, по результатам ответов, на которые оценивается освоение им компетенций в рамках изучаемой дисциплины.

Примеры вопросов для зачета

1. Сила тяжести и ее составляющие
2. Поправка за высоту. Аномалии в редукции Фая. Поправка за промежуточный слой масс. Аномалии силы тяжести в редукции Буге, их геологический смысл.
3. Динамические способы определения силы тяжести. Маятниковые комплексы. Баллистический способ. Статические способы определения силы тяжести. Типы статических гравиметров. Основы конструкции гравиметров.
4. Измерение вторых производных потенциала силы тяжести гравитационными вариометрами и градиентометрами. Наземные, морские и аэрогравиметрические съемки. Особенности производства наземных гравиметрических съемок.
5. Расположение профилей, густота сети наблюдений, системы наблюдений. Назначение опорной сети пунктов наблюдений и ее характеристика. Точность съемки, масштаб и сечение изоаномал отчетной карты.
6. Изображение результатов гравиметрических съемок. Особенности гравиметрических наблюдений. Качественная и количественная интерпретация аномалий силы тяжести. Трансформации (разделение) гравитационных аномалий
7. Решение прямой и обратной задач гравиразведки на примерах изолированных тел простейшей геометрической формы. Вычисление гравитационных эффектов от двухмерных

тел сложного строения. Решение обратной задачи способом подбора. Неоднозначность решения обратной задачи.

8. Автоматизированная обработка и интерпретация данных гравиразведки. Применение гравиразведки при решении различных геологических и поисково-разведочных задач. Перспективы дальнейшего развития гравиразведки и ее применение.

9. Силы магнитного взаимодействия; магнитная индукция и напряженность магнитного поля, магнитный момент, магнитный диполь, магнитный потенциал. Элементы магнитного поля Земли. Основное (постоянное) и переменное магнитное поле Земли.

10. Географическое распределение элементов магнитного поля Земли. Структура постоянного геомагнитного поля. Нормальное геомагнитное поле. Магнитные аномалии. Магнитные свойства горных пород, слагающих земную кору, и их связь с магнитными аномалиями. Абсолютные определения модуля полного вектора напряженности геомагнитного поля протонными (ядерными) и квантовыми магнитометрами.

11. Относительные определения модуля полного вектора напряженности геомагнитного поля. Относительные определения вертикальной составляющей геомагнитного поля оптико-механическим магнитометром.

12. Производство поисково-разведочных наземных магнитных, аэромагнитных и морских магнитных съемок.

13. Виды съемок, расположение маршрутов съемок. Опорная сеть. Оценка точности съемок.

14. Учет вариаций магнитного поля. Обработка и изображение результатов магнитных съемок. Применение магниторазведки при решении поисково-разведочных задач.

15. Связь магнитного и гравитационного потенциалов (формула Пуассона).

16. Вычисление магнитных эффектов от двухмерных тел сложного сечения.

17. Неоднозначность решения обратной задачи. Нахождение глубины залегания магнитовозмущающих тел способом касательных.

18. Совместная интерпретация магнитных и гравитационных аномалий.

19. Магнитостратиграфия.

20. Упругие деформации и напряжения, связь между ними.

21. Геометрическое расхождение и поглощение сейсмических волн. Частотный (спектральный) состав сейсмических волн.

22. Основы геометрической сейсмологии

23. Отражение и прохождение сейсмических волн, монотипные и обменные волны.

Коэффициенты отражения и прохождения волн.

24. Сейсмогеологические модели сред

25. Особенности образования головных волн в многослойной среде. Понятие о градиентных средах; рефрагированные волны.

26. Годографы прямой и отраженной волн в слоисто-однородной среде;

27. Годографы дифрагированных волн

28. Вертикальные годографы прямой, проходящей и отраженной волн. Соотношение годографов волн разных типов.

29. Общие принципы цифровой регистрации сейсмических колебаний.

30. Системы сейсмические наблюдений

31. Полевые интерференционные сейсмические системы

32. Метод общей глубинной точки отражения (метод ОГТ).

33. Метод РНП (регистрируемого направленного приема).

34. Метод общей глубинной площадки (метод ОГП).

35. Сейсмические исследования в глубоких скважинах

36. Технология проведения сейсморазведочных работ на суше, на море, в глубоких скважинах.

37. Определение пластовых, средних, эффективных и граничных скоростей.

Автоматизированная (цифровая) обработка данных сейсморазведки.

38. Основные процедуры цифровой обработки
39. Автоматизированная обработка сейсмических материалов по методов ОГТ.
40. Построение структурных карт и схем по сейсмическим горизонтам.
41. Применение сейсморазведки при решении структурных задач, изучение структурных стилей развития и палеогеодинамики осадочных бассейнов.
42. Прогнозирование геологического разреза (ПРГ)
43. Перспективы дальнейшего развития сейсморазведки (2Д,3Д, НВСП) и ее применение при поисках, разведке, подготовке к разработке нефтяных и газовых месторождений, включая новые направления (секвенсстратиграфия, сейсмопалеогеоморфология).
44. Поле постоянного электрического тока, распределение плотности тока с глубиной; идея вертикального электрического зондирования.
45. Переменное гармоническое электромагнитное поле (плоские гармонические электромагнитные волны, входной импеданс среды, глубина проникновения электромагнитной волны, идея частотного зондирования).
46. Неустановившееся электромагнитное поле (глубина проникновения), идея зондирования становлением поля.
47. Электромагнитные свойства горных пород
48. Геоэлектрический разрез; суммарная продольная проводимость и суммарное поперечное сопротивление, классификация методов электроразведки.

Описание методики оценивания зачета:

«Зачтено» выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, при этом допускаются небольшие неточности в определениях.

«Не зачтено» выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и неполном знании основных понятий и методов.

Пример задания для контрольной работы

Описание контрольной работы:

Контрольная работа состоит из двух теоретических вопросов. Время выполнения – 45 минут.

Пример варианта контрольной работы №1:

1. Сила тяжести и ее составляющие
2. Поправка за высоту. Аномалии в редукции Фая. Поправка за промежуточный слой масс. Аномалии силы тяжести в редукции Буге, их геологический смысл

Пример варианта контрольной работы №2:

1. Динамические способы определения силы тяжести. Маятниковые комплексы. Баллистический способ. Статические способы определения силы тяжести. Типы статических гравиметров. Основы конструкции гравиметров.
2. Измерение вторых производных потенциала силы тяжести гравитационными вариометрами и градиентометрами. Наземные, морские и аэрогравиметрические съемки. Особенности производства наземных гравиметрических съемок.

Пример варианта контрольной работы №3:

49. Расположение профилей, густота сети наблюдений, системы наблюдений. Назначение опорной сети пунктов наблюдений и ее характеристика. Точность съемки, масштаб и сечение изоаномал отчетной карты.

50. Изображение результатов гравиметрических съемок. Особенности гравиметрических наблюдений. Качественная и количественная интерпретация аномалий силы тяжести. Трансформации (разделение) гравитационных аномалий

Пример варианта контрольной работы №4:

1. Расположение профилей, густота сети наблюдений, системы наблюдений. Назначение опорной сети пунктов наблюдений и ее характеристика. Точность съемки, масштаб и сечение изоаномал отчетной карты.

2. Изображение результатов гравиметрических съемок. Особенности гравиметрических наблюдений. Качественная и количественная интерпретация аномалий силы тяжести. Трансформации (разделение) гравитационных аномалий

Пример варианта контрольной работы №5:

1. Решение прямой и обратной задач гравirazведки на примерах изолированных тел простейшей геометрической формы. Вычисление гравитационных эффектов от двухмерных тел сложного строения. Решение обратной задачи способом подбора. Неоднозначность решения обратной задачи.

2. Автоматизированная обработка и интерпретация данных гравirazведки. Применение гравirazведки при решении различных геологических и поисково-разведочных задач. Перспективы дальнейшего развития гравirazведки и ее применение.

Пример варианта контрольной работы №6:

1. Силы магнитного взаимодействия; магнитная индукция и напряженность магнитного поля, магнитный момент, магнитный диполь, магнитный потенциал. Элементы магнитного поля Земли. Основное (постоянное) и переменное магнитное поле Земли.

2. Географическое распределение элементов магнитного поля Земли. Структура постоянного геомагнитного поля. Нормальное геомагнитное поле. Магнитные аномалии. Магнитные свойства горных пород, слагающих земную кору, и их связь с магнитными аномалиями. Абсолютные определения модуля полного вектора напряженности геомагнитного поля протонными (ядерными) и квантовыми магнитометрами.

Пример варианта контрольной работы №7:

1. Относительные определения модуля полного вектора напряженности геомагнитного поля. Относительные определения вертикальной составляющей геомагнитного поля оптико-механическим магнитометром.

2. Производство поисково-разведочных наземных магнитных, аэромагнитных и морских магнитных съемок.

Пример варианта контрольной работы №8:

1. Виды съемок, расположение маршрутов съемок. Опорная сеть. Оценка точности съемок.

2. Учет вариаций магнитного поля. Обработка и изображение результатов магнитных съемок. Применение магниторазведки при решении поисково-разведочных задач.

Описание методики оценивания вопросов контрольных работ:

«Зачтено» выставляется студенту, если студент дал достаточно полные ответы на теоретические вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, при этом допускаются небольшие неточности в определениях;

«Не зачтено» выставляется студенту, если ответы на теоретические вопросы свидетельствуют о непонимании и крайне неполном знании терминологии, основных понятий и методов

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

освоения дисциплины

Основная литература

1. Соколов, А.Г. Полевая геофизика : учебное пособие / А.Г. Соколов, О.В. Попова, Т.М. Кечина ; Министерство образования и науки Российской Федерации. - Оренбург : ОГУ, 2015. - 160 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330594>

Дополнительная литература

2. Соколов, А.Г. Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых : учебное пособие - Оренбург : ОГУ, 2015. - 144 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439082>
3. Гравимагниторазведк : лабораторный практикум / авт.-сост. Л.С. Мкртчян, В.С. Крамаренко;- Ставрополь : СКФУ, 2017. - 117 с- URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494697>
4. Методы и аппаратура электроразведки на переменном токе : научное издание / В.И. Иголкин, Г.Я. Шайдуров, О.А. Тронин, М.Ф. Хохлов ; под ред. Г.Я. Шайдурова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : СФУ, 2016. - 272 с- URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497336>

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

А) Ресурсы Интернет

1. Электронная библиотечная система. ЭБ БашГУ. – Собственная электронная библиотека учебных и научных электронных изданий, которая включает издания преподавателей БашГУ. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. – <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система. Университетская библиотека онлайн. – Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. – <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства. Лань. – Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. – <https://e.lanbook.com/>

4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ – Справочно-поисковый аппарат библиотеки. Включает в себя систему каталогов и картотек, справочно-библиографический фонд. – <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
5. <http://www.geofiziki.ru>
6. <http://geo.web.ru>
7. <http://www.geokniga.org>
8. <http://biblioclub.ru>

Б) Программное обеспечение

1. Windows 8 Russian; Windows Professional 8 Russian Upgrade. Гражданско-правовой договор № 104 от 17 июня 2013 г. Срок лицензии –бессрочно
2. Microsoft Office Standard 2013 Russian, Гражданско-правовой договор № 114 от 12 ноября 2014 г. Срок лицензии –бессрочно

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине приведена в таблице:

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория №213 (физмат корпус-учебное)</p> <p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 213 (физмат корпус-учебное)</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций аудитория № 216 (физмат корпус-учебное)</p> <p>4. учебная аудитория для (TP300LD)4510U(2.0)/8192/SSD, – 1шт.текущего контроля промежуточной аттестации: аудитория № 216 (физмат корпус-учебное)</p> <p>5. помещения для самостоятельной работы: читальный зал №2 (физмат корпус-учебное), аудитория № 528а (физмат корпус-учебное).</p>	<p style="text-align: center;">Аудитория № 213</p> <p>1. Графическая станция DERO Race G535 SM/FX 6100 16GDDR – 10шт.</p> <p>2. Мультимедийный проектор Vivitek DX255.DLP.XGA – 1шт.</p> <p>3. Экран настенный Digis Optimal-C формат 1:1 – 1шт.</p> <p>4. Учебная специализированная мебель, доска.</p> <p style="text-align: center;">Аудитория 216</p> <p>1.Мультимедиа-проектор CASIO XJ-A150V, XGA, 3000 ANSI, – 1шт.</p> <p>2.Ноутбук Asus (FHD/Touch)i7</p> <p>3.Учебная специализированная мебель, доска, экран.</p> <p style="text-align: center;">Читальный зал №2</p> <p>1.Учебная специализированная мебель.</p> <p>2.Учебно-наглядные пособия.</p> <p>3.Стенд по пожарной безопасности.</p> <p>4.Моноблоки стационарные – 5 шт,</p> <p>5.Принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p> <p style="text-align: center;">Аудитория 528а</p> <p>1. Графическая станция DERO Race G535 SM/FX 6100 16GDDR – 10 шт.</p> <p>2. Доска магнитно маркерная - 1 шт.</p> <p>3. Проектор ACER P1201B-1 шт.</p>	<p>1. Windows 8 Russian; Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17 июня 2013 г. Срок лицензии –бессрочно</p> <p>2. Microsoft Office Standart 2013 Russian, Договор № 114 от 12 ноября 2014 г. Срок лицензии –бессрочно</p>

	<p>4. Экран ScreenMedia Economy-1 шт.</p> <p>5. Стол компьютерный 1000*500*750-1 шт.</p> <p>6. Учебная специализированная мебель.</p>	
--	---	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Разведочная геофизика» на 1 семестр

Очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2 / 72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	18.2
лекции	8
Практические занятия	10
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)	0.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) включая подготовку к экзамену/зачету (Контроль)	53,3

Форма контроля:

Зачет 1 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/ СЕ М	ЛР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модуль I.								
Гравirazведка								
1.	Физико-геологические основы гравirazведки. Сила тяжести и ее составляющие. Потенциал силы тяжести. Нормальное гравитационное поле и нормальное значение силы тяжести.	0,5	0,5	0	2	1,2,3,4		
2.	Редукция и аномалия силы тяжести. Поправка на высоту. Аномалии в редукции Фая. Аномалии силы тяжести в редукции Буге. Вторые производные силы тяжести.	0,5	0,5	0	4	1,2,3,4	Плотности основных пород.	
3.	Методика и техника гравirazведочных работ. Динамические способы определения силы тяжести. Маятниковые комплексы.	0,5	0,5	0	2	3,4	Гравиметры.	Письменная контрольная работа

	Статические способы. Измерение вторых производных.							
4.	Наземные, морские и аэрогравиметрические съемки. Особенности производства наземных съемок. Точность съемки, масштаб, изображение результатов.	0,5	0,5	0	4	3,4	Особенности гравиметрических наблюдений.	
5.	Обработка и интерпретация данных гравirazведки. Качественная и количественная интерпретация аномалий силы тяжести. Трансформации гравитационных аномалий. Решение прямой и обратной задач гравirazведки на примере изолированных тел. Вычисление гравитационных эффектов от тел сложного строения. Автоматизированная обработка и интерпретация.	0,5	0,5	0	2	3,4	Решение обратной задачи способом подбора.	Письменная контрольная работа
Модуль II.								
Магниторазведка								
6	Физические и геологические основы магниторазведки. Силы магнитного взаимодействия. Элементы магнитного поля Земли. Географическое разделение элементов магнитного поля Земли.	0,5	0,5	0	2	1,2,3,4	Магнитные свойства горных пород.	

	Основное и переменное магнитное поле Земли. Нормальное геомагнитное поле. Магнитные аномалии.							
7	Методика и техника магниторазведочных работ. Абсолютные определения модуля полного вектора напряженности геомагнитного поля протонным и квантовым магнитометрами. Относительные определения модуля полного вектора. Относительные определения вертикальной составляющей геомагнитного поля оптическим механическим магнитометром.	0,5	0,5	0	4	1,2,3,4,		Письменная контрольная работа
8	Производство поисковоразведочных наземных магнитных, аэромагнитных и морских магнитных съемок. Виды съемок, расположение маршрутов. Опорная сеть. Оценка точности. Обработка и изображение результатов.	0,5	0,5	0	2	1,2,3,4,	Учет вариации магнитного поля.	
9	Интерпретация данных магниторазведки. Связь магнитного и гравитационного потенциала. Разделение магнитных аномалий.	0,5	0,5	0	2	1,2	Магнитостратиграфия.	Письменная контрольная работа

	Нахождение глубины залегания магнитовозмущающих тел способом касательных. Совместная интерпретация магнитных и гравитационных аномалий.							
Модуль III. Сейсморазведка								
10	Физико-геологические основы сейсморазведки. Упругие деформации и напряжения. Продольные и поперечные сейсмические волны. Поверхностные волны. Форма колебаний, профиль и запись сейсмических волн. Геометрическое расхождение и поглощение.	0,5	0,5	0	2	1,3	Спектральный состав сейсмических волн.	
11	Основы геометрической сейсмологии. Отражение и прохождение волн, монотипные и обменные волны. Дифракция сейсмических волн. Сейсмогеологические модели сред. Многократные волны. Особенности образования головных волн в многослойной среде. Понятие о градиентных средах.. Полезные волны и помехи.	0,5	0,5	0	2	1,3,4	Классификация методов сейсморазведки	Письменная контрольная работа

12	Кинематические особенности сейсмических волн. Годографы, временные сейсмические разрезы. Годографы прямой и отраженной волн в слоистой однородной среде; годографы отраженных волн с общей точкой возмущения и от общей глубинной точки. Кинематические и статистические поправки. Временные сейсмические разрезы отраженных волн.	0,5	0,5	0	4	1,3		
13	Годографы дифрагированных волн. Кинематические поправки, временной разрез. Годографы головных сейсмических волн. Вертикальные годографы прямой, проходящей и отраженной волн.	0,5	0,5	0	2	1,3	Соотношение годографов волн разных типов.	
14	Методика и техника сейсморазведки. Общие принципы цифровой регистрации сейсмических колебаний. Дискретизация, квантование и кодирование сигналов. Сейсмоприемники, усилители, регистраторы. Цифровые сейсмические станции.	0,5	0,5	0	2		Возбуждение сейсмических колебаний взрывами и невзрывными источниками.	

15	Системы сейсмических наблюдений. Полевые интерференционные системы. Метод общей глубинной точки отражения. Метод общей глубинной площадки. Сейсмические исследования в глубинных скважинах. Метод обобщенных годографов. Технология проведения сейсоразведочных работ на суше, на море. В глубоких скважинах.	0,5	0,5	0	4	1,2		
16	Цифровая обработка и интерпретация данных сейсморазведки. Модель сейсмической записи отраженных волн. Определения пластовых, средних, эффективных и граничных скоростей. Цифровая обработка данных.	0,5	0,5	0	0	1,4	Автоматизированная обработка материалов	Письменная контрольная работа
17	Построение структурных карт и схем по сейсмическим горизонтам. Прогнозирование геологического разреза. Прогнозирование нефтегазонасыщенности локальных ловушек. Структурно-формационная и сейсмостратиграфическая интерпретация.	0,25	0,5	0	2	1,4		

Модуль 4 Электроразведка

18	Физические и геологические основы электроразведки. Поле постоянного электрического тока, распределение тока с глубиной. Идея вертикального зондирования. Переменной гармоническое электромагнитное поле. Неустановившееся электромагнитное поле. Электромагнитные свойства горных пород. Геологический разрез; суммарная продольная проводимость и поперечное сопротивление.	0,25	0,5	0	4	1,4	Классификация методов электроразведки	Письменная контрольная работа
19	Методы постоянного тока. Тока Поле постоянного электрического тока. Электрическое зондирование и профилирование на постоянном токе	0,25	0,5	0	4	1-3	Аппаратура и области применения электроразведки	
20	Методы переменного поля с естественными источниками. Магнитотеллурическое зондирование и профилирование. Метод теллурических токов.	0,25	0,7	0	2	1,4	Классификация методов электроразведки	Письменная контрольная работа
Всего часов:		8	10,2	0	53,8			

