

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра геофизики

**Авторы-составители: Пугин Алексей Витальевич
Костицын Владимир Ильич**

Рабочая программа дисциплины

ГРАВИРАЗВЕДКА

Код УМК 82224

Утверждено
Протокол №9
от «20» мая 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Гравиразведка

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **05.03.01** Геология
направленность Геофизика

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Гравirazведка** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.03.01 Геология (направленность : Геофизика)

ПК.4 готовность выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществляет контроль за их применением

ПК.7 готовность применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических исследований при решении научно-производственных задач

ПК.9 способность к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	05.03.01 Геология (направленность: Геофизика)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	11
Объем дисциплины (з.е.)	4
Объем дисциплины (ак.час.)	144
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	56
Проведение лекционных занятий	28
Проведение практических занятий, семинаров	0
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	88
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (11 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Гравиразведка

Рассматриваются физико-геологические основы метода гравиразведки. Кратко характеризуется аппаратура для выполнения гравиметрических работ, включая топографо-геодезическое обеспечение. Изучаются инструктивные требования и стандарты обработки геофизических данных. Рассматриваются этапы процесса гравиметрических исследований. Дисциплина охватывает профессиональные компетенции геофизика-гравиметриста в части теории метода, выполнения гравиметрических съемок, а также дает представления об интерпретации наблюденных аномалий. Рассматриваются основные вопросы информационного обеспечения гравитационных и магнитных исследований, основные математические и методологические аспекты процесса интерпретации. Особо подчеркивается роль грамотного выбора интерпретационной модели, геофизических критериев и рационального графа процедур обработки и интерпретации для успешного решения целевой задачи исследований. Подробно рассматриваются методы трансформаций геопотенциальных полей, методы качественной и количественной интерпретации аномалий силы тяжести, вопросы, касающиеся применения вероятностно-статистических методов, спектрального анализа данных. Важным для изучения является раздел, посвященный стандартам оформления геологического отчета и его защиты, который направлен непосредственно на формирование профессиональных компетенций.

Сила тяжести и способы ее измерения. Нормальное значение, аномалии и редукции.

Аппаратура.

В разделе изучаются основные теоретические сведения о гравитационном поле Земли, рассматриваются аномалии силы тяжести и поправки. Выводятся формулы для вычисления аномальных гравитационных эффектов от тел правильной геометрической формы. Приводятся физико-геологические основы метода гравиметрической разведки, основные термины, понятия и определения. Изучаются инструктивные требования к выполнению гравиметрических работ. Рассматривается аппаратура для наземных гравиметрических исследований.

Этапы гравиметрических исследований. Наземная гравиметрическая съемка

Дается обзор современного состояния метода гравиразведки, включая аппаратуру и методики наблюдений. Рассматриваются основные этапы процесса гравиметрических исследований. Детально рассматриваются вопросы, касающиеся полевых наблюдений с гравиметрами и текущей обработки гравиметрических данных, а также процесс вычисления поправки за влияние рельефа местности и построение графиков и карты аномалий силы тяжести в редукции Буге.

Модификации метода гравиразведки

Уделяется особое внимание каждой модификации метода: наземной, подземной, морской, аэро-, спутниковой гравиразведке и гравиметрическому каротажу. Рассматриваются их особенности.

Теоретические и методологические аспекты интерпретации гравиметрических данных

В данном разделе рассматриваются основные методологические понятия, систематизирующие структуру интерпретационного процесса. Вторая составляющая раздела – теоретическая – дает понимание основных разделов математики, необходимых геофизику для выполнения обработки и интерпретации гравитационных и магнитных аномалий на высоком профессиональном уровне.

Трансформации гравитационного поля, качественная интерпретация аномалий силы тяжести

Изучаются общие и специальные вопросы, касающиеся преобразований гравитационного поля в процессе камеральной обработки, а также вопросы, касающиеся качественной интерпретации аномалий силы тяжести.

Количественная интерпретация аномалий силы тяжести

Изучаются методы количественной интерпретации аномалий силы тяжести.

Вероятностно-статистические методы, комплексная интерпретация, геологический отчет и схема интерпретации

Изучается вероятностно-статистический подход к интерпретации гравитационных аномалий. Рассматриваются вопросы комплексной интерпретации данных гравиразведки в сочетании с данными других геолого-геофизических методов. Формируется представление о структуре и стандартах оформления геологического отчета.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

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

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Пугин А. В. Гравиразведка. учебное пособие : в 2 ч. Ч. 1/А. В. Пугин ; М-во науки и высш. образования РФ, Перм. гос. нац. исслед. ун-т.-Пермь:ПГНИУ,2019, ISBN 978-5-7944-3410-1 (Ч. 1).-110.-Библиогр.: с. 109 <https://elis.psu.ru/node/593463>
2. Маловичко А. К.,Костицын В. И. Гравиразведка:учебник для студентов геофизических специальностей вузов/А. К. Маловичко, В. И. Костицын.-Москва:Недра,1992, ISBN 5-247-00964-9.-356.-Библиогр.: с. 353-354
3. Пугин А. В.Гравиразведка.учебное пособие : в 2 ч. Ч. 2/А. В. Пугин ; М-во науки и высш. образования РФ, Перм. гос. нац. исслед. ун-т.-Пермь:ПГНИУ,2019, ISBN 978-5-7944-3411-8 (Ч. 2).-94.-Библиогр.: с. 109 <https://elis.psu.ru/node/593574>
4. Хмелевской В. К.,Костицын В. И. Основы геофизических методов:учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 020302 "Геофизика"/В. К. Хмелевской, В. И. Костицын.-Пермь:Изд-во Перм. гос. ун-та,2010, ISBN 978-5-7944-1428-8.-1.-Библиогр.: с. 397-399 <http://k.psu.ru/library/node/201798>

Дополнительная:

1. Долгаль А. С. Комплексование геофизических методов:учебное пособие для студентов специальности "Геофизика" и направлению подготовки "Геология"/А. С. Долгаль.-Пермь,2012, ISBN 978-5-7944-2025-8.-167.-Библиогр.: с. 161-164

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://sigma3d.com/pdf/books/blokh-2009.pdf> Блох Ю.И. Интерпретация гравитационных и магнитных аномалий

http://www.scintrex ltd.com/dat/content/file/CG-5%20Manual%20Ver_8.pdf Руководство пользователя к гравиметру Autograv CG-5 (Scintrex ltd.)

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Гравиразведка** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Образовательный процесс по данной дисциплине предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

- 1.Офисный пакет приложений;
- 2.Приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов;
- 3.Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель);
- 4.Офисный пакет приложений «LibreOffice»;
- 5.Программный пакет Surfer (Golden SoftWare inc.);
- 6.Программа SCTUTIL (Scintrex ltd.) для переноса данных гравиметрической съемки с гравиметра на персональный компьютер

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лекционных занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения лабораторных занятий необходима учебная геофизическая лаборатория или компьютерный класс. Состав оборудования представлен в паспорте учебной геофизической лаборатории.

Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской, учебная геофизическая лаборатория. Состав оборудования представлен в паспорте учебной геофизической лаборатории.

Для самостоятельной работы используются помещения библиотеки: персональные компьютеры с доступом к локальной сети университета и доступом к интернету.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, меловой (и) или маркерной доской.

Для выполнения курсового проектирования (выполнение курсовых работ) необходима учебная геофизическая лаборатория. Состав оборудования представлен в паспорте учебной геофизической лаборатории .

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Гравиразведка**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.9 способность к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования</p>	<p>Знать: теоретические основы метода гравиразведки, основные этапы процесса гравиметрических исследований, основные регламентирующие документы, необходимые формулы, модификации метода гравиразведки и их особенности, устройство современной аппаратуры для производства наземных гравиметрических съемок, особенности ее использования, факторы влияющие на показания приборов, методики наблюдений с гравиметрами, технологию выполнения гравиметрической съемки, текущую обработку полевых материалов.</p> <p>Уметь: составить геологическое задание, спроектировать схему гравиметрических наблюдений в соответствии с выбранной методикой, выполнить наземные гравиметрические наблюдения, обработать данные измерений, выполнить экспресс-интерпретацию данных.</p> <p>Владеть: необходимым теоретическим аппаратом и практическими навыками для проектирования работ, выполнения наземной гравиметрической съемки,</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Отсутствие знаний, умений и навыков по материалу дисциплины: не знает теоретические основы метода гравиразведки, не знает основные этапы процесса гравиметрических исследований, необходимые формулы, регламентирующие документы, методики наблюдений, основы обработки и интерпретации гравиметрических данных; не умеет спроектировать полевые работы и выбрать методику наблюдений, не умеет работать с гравиметрами Autograv CG-5 и ГНУ-КВ (КС), не умеет обрабатывать результаты наземной гравиметрической съемки, выполнять оценку точности, текущую обработку и экспресс-интерпретацию гравиметрических материалов; не умеет работать с современным программным обеспечением, анализировать информацию, опираясь на полученные в процессе освоения дисциплины знания.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Разрозненные, неструктурированные, не системные знания по материалу дисциплины: по теоретическим основам гравиразведки, основам работы с гравиметрами, методикам наблюдений, обработки и интерпретации материалов наземной гравиметрической съемки; фрагментарные умения и навыки в планировании работ, методики наблюдений, в работе с гравиметрами, в обработке и интерпретации гравиметрических данных; способен решать отдельные задачи, анализировать отдельные этапы их решения, используя современные методы и</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>текущей обработки гравиметрических данных и их экспресс-интерпретации.</p>	<p>Удовлетворительн компьютерные технологии, но без понимания общей, целостной картины.</p> <p>Хорошо Сформированные системные знания по материалу дисциплины: по теоретическим основам метода гравirazведки, обработки и интерпретации гравиметрических данных, по регламентирующим документам, содержащие незначительные пробелы; достаточные умения и навыки в планировании полевых работ, выборе методики наблюдений, в работе с гравиметрами, в обработке и экспресс-интерпретации материалов наземной гравиметрической съемки.</p> <p>Отлично Полноценные системные знания по материалу дисциплины в части теоретических основ гравirazведки, обработки и интерпретации гравиметрических данных, по регламентирующим документам; твердые умения и навыки в определении оптимальной методики наблюдений, в составлении проектной документации, в работе с гравиметрами и их техническом обслуживании, в обработке и экспресс-интерпретации материалов наземной гравиметрической съемки.</p>
<p>ПК.4 готовность выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществляет контроль за их применением</p>	<p>Знать: теоретические и общеметодологические основы обработки и интерпретации гравиметрических данных, необходимые формулы, методы и алгоритмы обработки и интерпретации аномалия силы тяжести, стандарты оформления геологического отчета. Уметь: выполнить трансформации аномального гравитационного поля, решать прямые и обратные задачи гравirazведки, выбирать</p>	<p>Неудовлетворител Отсутствие знаний, умений и навыков по материалу дисциплины: не умеет работать с современным программным обеспечением, анализировать информацию, опираясь на полученные в процессе освоения дисциплины знания; не знает общеметодологические вопросы обработки и интерпретации гравитационных аномалий, не знает теоретические основы методов обработки и интерпретации; не умеет обрабатывать полевые гравиметрические данные, выполнять камеральную обработку и интерпретацию, в том числе комплексную; не владеет навыками обработки и</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>геолого-геофизические критерии в соответствии с модельными представлениями об объекте исследований, формировать граф обработки и интерпретации, выполнять геологическую интерпретацию аномалий силы тяжести и составлять геологический отчет.</p> <p>Владеть: необходимым теоретическим аппаратом и практическими навыками для решения задачи поисков и разведки полезных ископаемых, а также изучения экзотехносферы с использованием метода гравиразведки.</p>	<p>Неудовлетворител интерпретации гравитационных аномалий.</p> <p>Удовлетворительн Разрозненные, неструктурированные, не системные знания по материалу дисциплины: способен решать отдельные задачи, анализировать отдельные этапы их решения, используя современные методы и компьютерные технологии, но без понимания общей, целостной картины; в части общей методологии теории и практики интерпретации гравиметрических данных, в теории отдельных методов обработки и интерпретации; отдельные умения в решении поставленных задач, в применении методов обработки и интерпретации гравиметрических и данных, в анализе информации с использованием современных информационных технологий, имеет фрагментарные навыки постановки и решения интерпретационных задач гравиразведки, в том числе в комплексе с данными других методов.</p> <p>Хорошо Сформированные системные знания по материалу дисциплины: системные знания в общей методологии теории и практики интерпретации гравиметрических данных, в теории методов обработки и интерпретации, но при наличии пробелов знаний в отдельных частях материала, системные умения и навыки в решении поставленных задач, способность самостоятельно решить поставленную задачу, анализировать гравиметрические данные, используя современные методы и информационные технологии.</p> <p>Отлично Полноценные системные знания по материалу дисциплины в части общей методологии теории интерпретации, ее практического применения для решения поставленных геологических задач, отсутствие каких-либо пробелов в теории методов обработки и интерпретации,</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>твердые умения и навыки в постановке и решении задач с использованием изученного в процессе освоения дисциплины методического аппарата, умение обработать гравиметрические данные, выполнить геологическую интерпретацию материалов, в том числе в комплексе с данными других геофизических и геологических методов.</p>
<p>ПК.7 готовность применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических исследований при решении научно-производственных задач</p>	<p>Знать: особенности всех этапов гравиметрических исследований, возможности аппаратуры, методики наблюдений, методы обработки и интерпретации аномалий силы тяжести, в том числе в комплексе с данными других геофизических методов. Уметь: организовать работу на любом из этапов исследований, выполнить предварительное моделирование, составить геологическое задание. проект на работы, выполнить наземную съемку с гравиметром, обработку и интерпретацию гравиметрических данных, составить производственный отчет. Владеть: необходимым теоретическим аппаратом и практическими навыками для решения задачи поисков и разведки полезных ископаемых, а также изучения экзотехносферы с использованием метода гравиразведки.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Отсутствие знаний, умений и навыков по материалу дисциплины: не умеет работать с современным программным обеспечением, анализировать информацию, опираясь на полученные в процессе освоения дисциплины знания; не знает общеметодологические вопросы обработки и интерпретации гравитационных аномалий, не знает теоретические основы методов обработки и интерпретации; не умеет обрабатывать полевые гравиметрические данные, выполнять камеральную обработку и интерпретацию, в том числе комплексную; не владеет навыками обработки и интерпретации гравитационных аномалий.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Разрозненные, неструктурированные, не системные знания по материалу дисциплины: способен решать отдельные задачи, анализировать отдельные этапы их решения, используя современные методы и компьютерные технологии, но без понимания общей, целостной картины; в части общей методологии теории и практики интерпретации гравиметрических данных, в теории отдельных методов обработки и интерпретации; отдельные умения в решении поставленных задач, в применении методов обработки и интерпретации гравиметрических и данных, в анализе информации с использованием современных информационных технологий, имеет фрагментарные навыки постановки и решения интерпретационных задач гравиразведки, в том числе в комплексе с</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>данными других методов.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Сформированные системные знания по материалу дисциплины: системные знания в общей методологии теории и практики интерпретации гравиметрических данных, в теории методов обработки и интерпретации, но при наличии пробелов знаний в отдельных частях материала, системные умения и навыки в решении поставленных задач, способность самостоятельно решить поставленную задачу, анализировать гравиметрические данные, используя современные методы и информационные технологии.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Полноценные системные знания по материалу дисциплины в части общей методологии теории интерпретации, ее практического применения для решения поставленных геологических задач, отсутствие каких-либо пробелов в теории методов обработки и интерпретации, твердые умения и навыки в постановке и решении задач с использованием изученного в процессе освоения дисциплины методического аппарата, умение обработать гравиметрические данные, выполнить геологическую интерпретацию материалов, в том числе в комплексе с данными других геофизических и геологических методов.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Сила тяжести и способы ее измерения. Нормальное значение, аномалии и редукции. Аппаратура. Входное тестирование	Физика: знать основы классической механики, закон всемирного тяготения, понятие массы, сила тяжести, вес тела, упругие силы, центр масс системы материальных точек, объемного тела, силы инерции, вращение тела, момент инерции, момент импульса, маятник, гармонические колебания. Математика: знать основы линейной алгебры, матрицы, методы решения систем линейных алгебраических уравнений, пространства и вектора, системы координат, множества, функции, дифференцирование и интегрирование функций, частные производные, градиент, дифференциальное уравнение эллиптического типа, основы теории потенциала, основы теории вероятностей и математической статистики. Геология: основы общей геологии, структурной геологии, геотектоники, геологии месторождений полезных ископаемых. Геофизика: введение в гравитационный метод разведки

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.4 готовность выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществляет контроль за их применением</p> <p>ПК.9 способность к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования</p>	<p>Модификации метода гравиразведки</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Уметь вычислять нормальное значение силы тяжести для произвольно заданной точки на поверхности Земли по различным формулам; уметь рассчитать аномалию силы тяжести от шара и бесконечного горизонтального цилиндра, чтобы выполнить моделирование объекта простой формы; уметь обработать гравиметрические наблюдения в рейсах, выполнить оценку качества съемки, вычислить аномалии силы тяжести в редукции Буге, определить плотность пород промежуточного слоя методом Неттлетона, уметь составлять каталог гравиметрических наблюдений</p>
<p>ПК.4 готовность выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществляет контроль за их применением</p> <p>ПК.9 способность к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования</p>	<p>Модификации метода гравиразведки</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Знать теоретические основы метода, строение и плотностную модель Земли; понимать смысл величин плотности и пористости горных пород, физико-геологический смысл поправок и редуций; знать основные формулы редуцирования; знать основные способы измерения силы тяжести; знать принципы действия гравиметров, их основные технические характеристики, факторы, влияющие на рабочий режим прибора; знать этапы гравиметрических исследований, регламентирующие документы и их разделы; знать основы геодезии и картографии, основы выполнения наземной гравиметрической съемки, методики наблюдений, обработку результатов, оценку точности наблюдений; уметь учитывать влияние рельефа местности; знать, как работать с гравиметрами, их основные функциональные особенности; знать аналитические выражения для вычисления аномалий от тел простой правильной формы, знать экспресс-методы интерпретаций аномалий силы тяжести.</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.4 готовность выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществляет контроль за их применением</p> <p>ПК.7 готовность применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических исследований при решении научно-производственных задач</p> <p>ПК.9 способность к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования</p>	<p>Вероятностно - статистические методы, комплексная интерпретация, геологический отчет и схема интерпретации</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Уметь выполнять трансформации геопотенциальных полей; уметь выполнять тектоническое районирование геопотенциальных полей, выделять локальные аномалии на региональном фоне; уметь выполнять количественную интерпретацию гравиметрических данных на основе монтажного метода, методом подбора, уметь выполнять построение контактной поверхности корреляционным методом.</p>

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.4 готовность выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществляет контроль за их применением</p> <p>ПК.7 готовность применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических исследований при решении научно-производственных задач</p> <p>ПК.9 способность к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования</p>	<p>Вероятностно - статистические методы, комплексная интерпретация, геологический отчет и схема интерпретации</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Знать общую методологию интерпретации геопотенциальных полей, знать общие положения трансформаций, теории отдельных методов преобразования геопотенциальных полей, информационных ресурсов и технологий обработки и интерпретации гравитационных аномалий, понимание специальных вопросов применения инструментов трансформаций, интерполяции данных. Знать методологию качественной интерпретации гравитационных аномалий, теорию и методы количественной интерпретации, вероятностно-статистические методы обработки и интерпретации, методы классификации многомерных данных, понимать структуру и знать стандарт оформления геологического отчета.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Сила тяжести и способы ее измерения. Нормальное значение, аномалии и редукции.

Аппаратура.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.25 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Правильный ответ на каждый единичный вопрос в тесте (20 вопросов)	1

Модификации метода гравirazведки

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7.5**

Показатели оценивания	Баллы
Демонстрирует уверенное понимание смысла всей проделанной работы, целей и задач,	6.5

условий применимости методов и методик	
Знает теоретические основы методов и основные формулы, необходимые для выполнения работы, умеет работать в соответствующих компьютерных программах	5
Может самостоятельно неоднократно повторить выполнение работы по шаблону, продемонстрировав тем самым уверенное овладение техническими навыками	2.5
Предоставил результаты лабораторных работ, оформленные в соответствии с требованиями и образцом	1

Модификации метода гравirazведки

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **35**

Проходной балл: **17.5**

Показатели оценивания	Баллы
Правильный ответ на каждый единичный вопрос в тесте (10 вопросов).	3.5

Вероятностно - статистические методы, комплексная интерпретация, геологический отчет и схема интерпретации

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7.5**

Показатели оценивания	Баллы
Демонстрирует уверенное понимание смысла всей проделанной работы, целей и задач, условий применимости методов и методик	6.5
Знает теоретические основы методов и основные формулы, необходимые для выполнения работы, умеет работать в соответствующих компьютерных программах	5
Может самостоятельно неоднократно повторить выполнение работы по шаблону, продемонстрировав тем самым уверенное овладение техническими навыками	2.5
Предоставил результаты лабораторных работ, оформленные в соответствии с требованиями и образцом	1

Вероятностно - статистические методы, комплексная интерпретация, геологический отчет и схема интерпретации

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставяемый за мероприятие промежуточной аттестации: **35**

Проходной балл: **17.5**

Показатели оценивания	Баллы
Правильный ответ на каждый единичный вопрос в тесте (10 вопросов).	3.5