

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Кафедра геофизики**

**Авторы-составители: Пугин Алексей Витальевич  
Ворошилов Владислав Алексеевич**

Рабочая программа дисциплины

**ГРАВИРАЗВЕДКА**

Код УМК 94235

Утверждено  
Протокол №8  
от «17» апреля 2024 г.

Пермь, 2024

## **1. Наименование дисциплины**

Гравиразведка

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

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

Направление подготовки: **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)

**ОПК.3** Способен применять теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности

**Индикаторы**

**ОПК.3.1** Определяет методологические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности

**ПК.1** Способен под руководством участвовать в научных экспериментах и исследованиях в профессиональной области, обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы, формулировать заключения и рекомендации

**Индикаторы**

**ПК.1.1** Формирует исследовательские решения профессиональных задач путем интерпретации фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, полученных при освоении программы бакалавриата

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направление подготовки</b>	05.03.01 Геология (направленность: Геофизика)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	8
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	42
<b>Проведение лекционных занятий</b>	14
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	28
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (3) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Зачет (8 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Гравиразведка**

Рассматриваются физико-геологические основы метода гравиразведки. Кратко характеризуется аппаратура для выполнения гравиметрических работ, включая их топографо-геодезическое обеспечение. Изучаются инструктивные требования и стандарты обработки геофизических данных. Рассматриваются этапы процесса гравиметрических исследований: детально - начиная с проектирования работ и вплоть до текущей обработки гравиметрических данных включительно, обобщенно – начиная с камеральной обработки и геологической интерпретации и заканчивая защитой геологического отчета. Таким образом, раздел охватывает профессиональные компетенции геофизика-гравиметриста в части теории метода, выполнения гравиметрических съемок, а также дает начальные представления об интерпретации наблюдаемых аномалий.

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

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.

### **Сила тяжести. Основные понятия и определения**

Приводятся основные понятия и определения метода гравиметрической разведки. Даются теоретические основы метода.

### **Плотностная модель Земли. Предмет исследования гравиразведки. Нормальное значение силы тяжести, аномалии и редукции**

Дается понимание предмета исследований гравиразведки. Рассматривается плотностная модель строения Земли. Вводятся понятия нормального значения силы тяжести и аномалий, объясняется физический смысл поправок в наблюдаемые значения силы тяжести и смысл редуцирования полей.

### **Способы измерения силы тяжести. Гравиметры: принципы действия**

Рассматриваются общие вопросы, касающиеся различных способов измерения силы тяжести. Изучаются основные методики в рамках различных способов. Дается понятие гравиметра, рассматриваются принципы действия различных гравиметров, используемых при наземной съемке.

### **Виды гравиметрических работ. 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.

### **Основные этапы процесса гравиметрических исследований. Инструкции. Геодезическое сопровождение. Основы картографии. Геологическое задание, проект и смета работ. Организация работ**

Кратко рассматривается последовательность этапов процесса гравиметрических исследований. Приводятся основные инструкции. В общем дается понимание о геодезических работах, сопровождающих гравиметрическую съемку. Даются основы картографии, математические основы построения геокарт. Рассматривается назначение и структура геологического задания, проекта и сметы геологоразведочных работ. Изучается этап организации гравиметрических работ.

**Наземная гравиметрическая съемка. Методики наблюдений. Обработка результатов и оценка точности. Ошибки и помехи. Учет влияния рельефа. Определение плотности промежуточного слоя**

Подробно рассматриваются основные методики наблюдений при наземной гравиметрической съемке. Объясняется процесс текущей обработки полевых материалов и оценки качества съемки. Изучаются основные помехи и погрешности, вносящие искажения в данные гравиметрических наблюдений. Кратко изучаются вопросы, касающиеся влияния рельефа земной поверхности и ввода топографических поправок. Излагаются способы определения плотности промежуточного слоя.

**Методология интерпретации аномалий силы тяжести (по А.К.Маловичко). Решение прямых и обратных задач для тел правильной формы. Геологический отчет**

Рассматривается общая методология интерпретации данных гравиметрической съемки. Даются формулы для решения прямой задачи от тел правильной геометрической формы. Изучаются экспресс-способы определения основных параметров (массы, глубины залегания центра или верхней кромки и т.д.) аномалообразующих объектов. Излагается структура геологического отчета согласно существующей нормативной документации для отчетов по геологоразведочным работам.

**Модификации метода**

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

## **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. 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. 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
2. Соколов, А. Г. Полевая геофизика : учебное пособие / А. Г. Соколов, О. В. Попова, Т. М. Кечина. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 160 с. — ISBN 978-5-7410-1182-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/33649>



## **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

## **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 (Scirtex 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. 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.

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 компьютера 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.  
Индикаторы и критерии их оценивания**

**ОПК.3**

**Способен применять теоретические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности**

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ОПК.3.1</b> Определяет методологические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Определяет методологические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></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 экспресс-интерпретации гравиметрических данных; не умеет спроектировать 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 способен работать с современным программным обеспечением, анализировать информацию, опираясь на полученные в процессе освоения дисциплины знания.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Разрозненные, неструктурированные, не системные знания по материалу дисциплины: по теоретическим основам гравиразведки, основам работы с гравиметрами, методикам наблюдений, обработки и экспресс-интерпретации материалов наземной гравиметрической съемки; фрагментарные умения и навыки в планировании работ, методике наблюдений, в работе с гравиметрами, в обработке и интерпретации гравиметрических данных; способен решать отдельные задачи, анализировать отдельные этапы их решения,</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>используя современные методы и компьютерные технологии, но без понимания общей, целостной картины.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Сформированные системные знания по материалу дисциплины: по теоретическим основам метода гравirazведки, обработки и экспресс-интерпретации гравиметрических данных, по регламентирующим документам, содержащие незначительные пробелы; достаточные умения и навыки в планировании работы, выборе методики наблюдений, в работе с гравиметрами, в обработке и экспресс-интерпретации материалов наземной гравиметрической съемки.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Полноценные системные знания по материалу дисциплины в части теоретических основ гравirazведки, обработки и экспресс-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>

### ПК.1

**Способен под руководством участвовать в научных экспериментах и исследованиях в профессиональной области, обобщать и анализировать экспериментальную информацию, делать выводы, формулировать заключения и рекомендации**

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<b>ПК.1.1</b> Формирует исследовательские решения профессиональных задач путем интерпретации	Знать: теоретические и общеметодологические основы обработки и интерпретации гравиметрических данных, необходимые формулы, методы и алгоритмы обработки и интерпретации аномалия силы	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></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</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>фундаментальных разделов геологических наук и специализированных знаний, полученных при освоении программы бакалавриата</p>	<p>тяжести, стандарты оформления геологического отчета. Уметь: выполнить трансформации аномального гравитационного поля, решать прямые и обратные задачи гравиразведки, выбирать 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. 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><b>Неудовлетворител</b>  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><b>Удовлетворительн</b>  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 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><b>Хорошо</b>  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>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></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 :** Зачет

**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 (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль ОПК.3.1</b> Определяет методологические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности	Сила тяжести. Основные понятия и определения <b>Входное тестирование</b>	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

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.3.1</b>            Определяет методологические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Способы измерения силы тяжести. Гравиметры: принципы действия  <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знать теоретические основы метода, строение и плотностную модель Земли, понимать смысл величин плотности и пористости горных пород, физико-геологический смысл поправок и редуциций, знать основные формулы редуцирования, знать основные способы измерения силы тяжести, знать принципы действия гравиметров, их основные технические характеристики, факторы, влияющие на рабочий режим прибора</p>
<p><b>ОПК.3.1</b>            Определяет методологические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Способы измерения силы тяжести. Гравиметры: принципы действия  <b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знать теоретические основы метода, строение и плотностную модель Земли, понимать смысл величин плотности и пористости горных пород, физико-геологический смысл поправок и редуциций, знать основные формулы редуцирования, знать основные способы измерения силы тяжести, знать принципы действия гравиметров, их основные технические характеристики, факторы, влияющие на рабочий режим прибора</p>
<p><b>ОПК.3.1</b>            Определяет методологические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Наземная гравиметрическая съемка. Методики наблюдений. Обработка результатов и оценка точности. Ошибки и помехи. Учет влияния рельефа. Определение плотности промежуточного слоя  <b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>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</p>



Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ОПК.3.1</b> Определяет методологические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Наземная гравиметрическая съемка. Методики наблюдений. Обработка результатов и оценка точности. Ошибки и помехи. Учет влияния рельефа. Определение плотности промежуточного слоя</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Уметь самостоятельно составлять геологическое задание, рассчитать и оформить проектную схему профилей, уметь работать с гравиметром Autograv CG-5, ГНУ-КВ в полевых условиях</p>
<p><b>ОПК.3.1</b> Определяет методологические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Методология интерпретации аномалий силы тяжести (по А.К.Маловичко). Решение прямых и обратных задач для тел правильной формы. Геологический отчет</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Уметь обрабатывать полевые гравиметрические наблюдения, вводить поправки и вычислять аномалии силы тяжести, уметь выполнять оценку точности гравиметрических наблюдений, составлять каталог гравиметрических пунктов, строить графики и карты аномалий силы тяжести, вычитать региональный фон, уметь определять плотность пород промежуточного слоя методом Неттлетона</p>
<p><b>ОПК.3.1</b> Определяет методологические основы фундаментальных геологических дисциплин при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Модификации метода</p> <p><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знать методологию интерпретации аномалий силы тяжести (по А.К.Маловичко), знать аналитические выражения для вычисления аномалий от тел простой правильной формы, знать экспресс-методы интерпретаций аномалий силы тяжести, знать стандарты оформления и основные разделы геологического отчета, знать модификации метода гравиразведки</p>

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Сила тяжести. Основные понятия и определения

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	1
---	---

### **Способы измерения силы тяжести. Гравиметры: принципы действия**

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **9**

Проходной балл: **4.5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Демонстрирует уверенное понимание смысла всей проделанной работы, целей и задач, условий применимости методов и методик	3.5
Знает теоретические основы, регламентирующие документы и основные формулы, необходимые для выполнения работы, умеет работать в соответствующих компьютерных программах	3
Может самостоятельно неоднократно повторить выполнение работы по шаблону, продемонстрировав тем самым уверенное овладение техническими навыками	1.5
Предоставил результаты лабораторных работ, оформленные в соответствии с требованиями и образцом	1

### **Способы измерения силы тяжести. Гравиметры: принципы действия**

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Правильный ответ на каждый единичный вопрос в тесте	2

### **Наземная гравиметрическая съемка. Методики наблюдений. Обработка результатов и оценка точности. Ошибки и помехи. Учет влияния рельефа. Определение плотности промежуточного слоя**

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Правильный ответ на каждый единичный вопрос в тесте	2

### **Наземная гравиметрическая съемка. Методики наблюдений. Обработка результатов и оценка точности. Ошибки и помехи. Учет влияния рельефа. Определение плотности промежуточного слоя**

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Знает теоретические основы, регламентирующие документы и основные формулы, необходимые для выполнения работы, умеет работать в соответствующих компьютерных программах	6
Демонстрирует уверенное понимание смысла всей проделанной работы, целей и задач, условий применимости методов и методик	6
Может самостоятельно неоднократно повторить выполнение работы по шаблону, продемонстрировав тем самым уверенное овладение техническими навыками	5
Предоставил результаты лабораторных работ, оформленные в соответствии с требованиями и образцом	3

**Методология интерпретации аномалий силы тяжести (по А.К.Маловичко). Решение прямых и обратных задач для тел правильной формы. Геологический отчет**

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **11**

Проходной балл: **5.5**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Демонстрирует уверенное понимание смысла всей проделанной работы, целей и задач, условий применимости методов и методик	4.5
Знает теоретические основы, регламентирующие документы и основные формулы, необходимые для выполнения работы, умеет работать в соответствующих компьютерных программах	3.5
Может самостоятельно неоднократно повторить выполнение работы по шаблону, продемонстрировав тем самым уверенное овладение техническими навыками	2
Предоставил результаты лабораторных работ, оформленные в соответствии с требованиями и образцом	1

**Модификации метода**

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Правильный ответ на каждый единичный вопрос в тесте	2