

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Кафедра геофизики**

Авторы-составители: **Геник Иван Васильевич  
Костицын Владимир Ильич  
Петров Юрий Павлович**

Рабочая программа дисциплины

**АППАРАТУРА И ТЕХНОЛОГИИ ГРАВИРАЗВЕДКИ И МАГНИТОРАЗВЕДКИ**

Код УМК 82443

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

Пермь, 2020

## **1. Наименование дисциплины**

Аппаратура и технологии гравirazведки и магниторазведки

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

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

Специальность: **21.05.03** Технология геологической разведки

направленность Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Аппаратура и технологии гравirazведки и магниторазведки** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**21.05.03** Технология геологической разведки (направленность : Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых)

**ПК.11** владеть научно-методическими основами и стандартами в области геологической разведки, умеет их применять

**ПСК.1.4** способен профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование, оргтехнику и средства измерения

**ПСК.1.6** способен выполнять поверку, калибровку, настройку и эксплуатацию геофизической техники в различных геолого-технических условиях

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	21.05.03 Технология геологической разведки (направленность: Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	10
<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>	28
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	0
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	14
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (3)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (10 триместр)

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

### **Аппаратура и технологии гравиразведки и магниторазведки**

Рассмотрены основы геофизических методов, параметров, подлежащих измерению магниторазведочной и гравиразведочной аппаратуры. Описаны теоретические принципы всех классов магнитометров, гравиметров, приведены их характеристики области применения. Основное внимание уделено описанию современной отечественной и зарубежной аппаратуры. Освещена технология выполнения полевых исследований при решении различных геолого-технических задач. Показаны полевые технологии градиентометрических наблюдений с протонными и квантовыми магнитометрами.

### **Введение**

Цели и задачи грави- и магниторазведки.

1. Общие сведения о гравитационном поле Земли, аномальные гравитационные поля.
2. Геомагнитное поле Земли, аномальные магнитные поля.

### **Раздел 1. Аппаратура гравиразведки.**

1. Гравиметр с линейным перемещением масс.
2. Гравиметр с вращательным перемещением масс.
3. Газовые гравиметры.
4. Гравиметры с использованием пондеромоторных сил магнитного поля.

Лабораторные работы:

- проверка юстировки уровней гравиметра;
- определение цены деления гравиметра;
- уравнивание опорной сети.

### **Раздел 2. Аппаратура для измерения неоднородностей поля тяготения.**

1. Градиентометры и вариометры с использованием крутильной нити.
2. Модель безмоментного подвеса коромысла вариометра и градиентометра.

Лабораторные работы:

- ознакомление с методиками МОН и МИОП.

### **Раздел 3. Технология и точностные возможности работы устройств гравиразведки.**

1. Инструментальные погрешности гравиметров, градиентометров и вариометров.
2. Измерения на море.
3. Измерения на борту самолета.

Лабораторные работы:

- сравнение точностных и сенсетивных возможностей гравиметра и градиентометра.

### **Раздел 4. Теоретические основы магниторазведки.**

1. Природа магнетизма.
2. Понятие напряженности и индукции магнитного поля.
3. Магнитные свойства горных пород.

### **Раздел 5. Магнитное поле Земли.**

1. Пространственное распределение магнитного .
2. Вариации магнитного поля Земли.
3. Принцип измерения склонения.

Лабораторные работы:

- измерение склонения и наклонения магнитного поля

### **Раздел 6. Аппаратура магниторазведки.**

1. Оптико-механические магнитометры.
2. Феррозондовые магнитометры.
3. Магнитометры на основе квантово-механических свойств атомов.

Лабораторные работы:

- изучение оптико-механических магнитометров;
- принцип действия, блок-схема магнитометра POS;
- принцип действия протонного магнитометра.

#### **Раздел 7. Технология и точностные возможности работы аппаратуры при использовании в магниторазведке.**

1. Наземные измерения.
2. Аэромагнитные и спутниковые измерения.

Лабораторные работы:

- возможности измерения градиентов магнитометром SM-5.

#### **Раздел 8. Корреляция гравиметрических и магнитометрических исследований.**

Наибольшей эффективностью обладает геомагнитная съемка и гравиметрическая съемка при работе с магнитными гравиметрическими вариометрами. Такая съемка необходима при точном определении контуров залежи, обладающей магнитными свойствами.

#### **Итоговое контрольное мероприятие**

Итоговое контрольное мероприятие проводится в виде письменной работы и защиты лабораторных работ.

## **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. Гершанок Л. А. Аппаратура и технологии магниторазведки: учебное пособие для студентов геологического факультета / Л. А. Гершанок. - Пермь, 2013, ISBN 978-5-7944-2117-0. - 221. - Библиогр.: с. 217-218
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. 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://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека eLIBRARY

<https://elis.psu.ru/> Цифровая библиотека ПГНИУ

<https://psu.bibliotech.ru/Account/LogOn/> Цифровая библиотека «Библиотех»

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

Образовательный процесс по дисциплине **Аппаратура и технологии гравиразведки и магниторазведки** 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».

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ ([student.psu.ru](http://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.

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  
Аппаратура и технологии гравirazведки и магниторазведки**

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

**ПК.11**

**владеть научно-методическими основами и стандартами в области геологической разведки, умеет их применять**

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.11</b> владеть научно-методическими основами и стандартами в области геологической разведки, умеет их применять</p>	<p>Знать принцип действия разведочных гравиметров и магнитометров. Уметь выполнять поверки гравиметров и магнитометров. Владеть способами уменьшения погрешностей измерений, представления результатов геофизических исследований в узаконенных единицах с оценкой погрешностей результатов измерений.</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b> Отсутствие знаний. Не знает основ дисциплины, необходимых при формировании компетенции.</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b> Общие, но не структурированные знания принципа действия разведочных гравиметров и магнитометров. Частично сформированное умение выполнения поверки гравиметров и магнитометров. Фрагментарное владение способами уменьшения погрешностей измерений, представления результатов геофизических исследований.</p> <p align="center"><b>Хорошо</b> Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания принципа действия разведочных гравиметров и магнитометров; выполнения поверки гравиметров и магнитометров. В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы знаний при применении способов уменьшения погрешностей измерений, представления результатов геофизических исследований.</p> <p align="center"><b>Отлично</b> Сформированные систематические знания принципа действия разведочных гравиметров и магнитометров; Сформированное умение выполнения поверки гравиметров и магнитометров. Успешное и систематическое владение способами уменьшения погрешностей измерений, представления результатов геофизических исследований в узаконенных единицах с оценкой погрешностей результатов измерений.</p>

#### ПСК.1.4

способен профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование, оргтехнику и средства измерения

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ПСК.1.4 способен профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование, оргтехнику и средства измерения	Знать: основные законы физики; принцип действия измерительных приборов; методики выполнения геофизических измерений и обработки получаемых данных. Уметь: в соответствии с инструкциями по эксплуатации выполнять настройку и подготовку к измерениям современных геофизических приборов и информационных систем, выполнять измерения; Владеть: навыками методически правильного измерения физических величин и обработки измерительной информации.	<b>Неудовлетворител</b> Отсутствие знаний, умений и навыков при эксплуатации современного геофизического оборудования, по методике выполнения геофизических измерений и обработке получаемых данных. <b>Удовлетворительн</b> Фрагментарное и неуверенное применение знаний и навыков установки и эксплуатации современного геофизического оборудования, затруднение в правильности измерения физических величин и обработки измерительной информации. <b>Хорошо</b> Сформированные знания, умения и навыки установки и эксплуатации современного геофизического оборудования, методики выполнения геофизических измерений и обработке получаемых данных, но не всегда рациональное использование их возможностей. <b>Отлично</b> Полноценные системные знания, умения и навыки установки и эксплуатации современного геофизического оборудования, методики выполнения геофизических измерений и обработки измерительной информации.

#### ПСК.1.6

способен выполнять поверку, калибровку, настройку и эксплуатацию геофизической техники в различных геолого-технических условиях

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ПСК.1.6 способен выполнять поверку, калибровку, настройку и эксплуатацию геофизической техники в различных геолого-технических условиях	Знать: принцип работы гравиметров и магнитометров. Уметь: выполнять регулировку режимов работы, настройку, наладку и полевую калибровку средств измерения; выполнять измерения в соответствии с утвержденной технологией.	<b>Неудовлетворител</b> Отсутствие знаний. Не знает основ дисциплины, необходимых при формировании компетенции. <b>Удовлетворительн</b> Общие, но не структурированные знания принципа работы гравиметров и магнитометров. Частично сформированное

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>Владеть: навыками работы с геофизической аппаратурой в различных условиях.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>умение выполнять регулировку режимов работы, настройку, наладку и полевую калибровку средств измерения; выполнять измерения в соответствии с утвержденной технологией. Фрагментарное применение навыков работы с геофизической аппаратурой в различных условиях.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания принципа работы гравиметров и магнитометров. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения выполнять регулировку режимов работы, настройку, наладку и полевую калибровку средств измерения; выполнять измерения в соответствии с утвержденной технологией. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков работы с геофизической аппаратурой в различных условиях.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Сформированные систематические знания принципа работы гравиметров и магнитометров. Сформированное умение выполнять регулировку режимов работы, настройку, наладку и полевую калибровку средств измерения; выполнять измерения в соответствии с утвержденной технологией. Успешное и систематическое применение навыков работы с геофизической аппаратурой в различных условиях.</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 45 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 45 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>Входной контроль</b>	Введение <b>Входное тестирование</b>	Проверка знаний категорийного-понятийного аппарата смежных дисциплин: математика, физика.
<b>ПСК.1.4</b> способен профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование, оргтехнику и средства измерения <b>ПСК.1.6</b> способен выполнять поверку, калибровку, настройку и эксплуатацию геофизической техники в различных геолого-технических условиях <b>ПК.11</b> владеть научно-методическими основами и стандартами в области геологической разведки, умеет их применять	Раздел 1. Аппаратура гравиразведки. <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	Знать: основные требования, предъявляемые к преобразователям гравиметрической аппаратуры; основные принципы работы параметрических и генераторных преобразователей. Уметь осуществлять: анализ преобразователей с учетом инерциальных свойств подвижной массы; построение математических моделей датчиков.

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<p><b>ПСК.1.4</b> способен профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование, оргтехнику и средства измерения</p> <p><b>ПСК.1.6</b> способен выполнять поверку, калибровку, настройку и эксплуатацию геофизической техники в различных геолого-технических условиях</p> <p><b>ПК.11</b> владеть научно-методическими основами и стандартами в области геологической разведки, умеет их применять</p>	<p>Раздел 3. Технология и точностные возможности работы устройств гравиразведки.</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знать: основные принципы работы: гравиметров с линейным и вращательным перемещением масс; газовых и электромагнитных гравиметров; устройств по измерению вторых производных гравитационного поля; основные погрешности. Уметь: осуществлять построение математических моделей вариометрической аппаратуры</p>
<p><b>ПСК.1.4</b> способен профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование, оргтехнику и средства измерения</p> <p><b>ПСК.1.6</b> способен выполнять поверку, калибровку, настройку и эксплуатацию геофизической техники в различных геолого-технических условиях</p> <p><b>ПК.11</b> владеть научно-методическими основами и стандартами в области геологической разведки, умеет их применять</p>	<p>Раздел 6. Аппаратура магниторазведки.</p> <p><b>Письменное контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знать: теоретические основы магниторазведки; основные принципы работы магнитометрической аппаратуры, градиентометрических магнитометров; основные принципы аэромагнитной и гидромагнитной съемок. Уметь: оценивать основные преимущества и недостатки работы механических и квантовых магнитометров.</p>
<p><b>ПСК.1.6</b> способен выполнять поверку, калибровку, настройку и эксплуатацию геофизической техники в различных геолого-технических условиях</p>	<p>Итоговое контрольное мероприятие</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Знать: теоретический курс исследуемого вопроса. Уметь: применять теоретический курс при выполнении лабораторных работ. Владеть: математическим аппаратом при использовании данных методики наблюдений.</p>

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ПСК.1.6</b> способен выполнять поверку, калибровку, настройку и эксплуатацию геофизической техники в различных геолого-технических условиях	Итоговое контрольное мероприятие <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	Знать: физический смысл законов, используемых в математических моделях конструкций гравиметрической и магнитометрической аппаратуры; Уметь: грамотно пользоваться профессиональной терминологией; использовать математический аппарат при анализе точностных характеристик конструкций гравиметрической и магнитометрической аппаратуры.

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

#### **Введение**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

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

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

Проходной балл: **0**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Знание основ физики.	5
Знание основ математики.	5

#### **Раздел 1. Аппаратура гравirazведки.**

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

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

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

Проходной балл: **9**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Умеет осуществлять анализ преобразователей с учетом инерциальных свойств подвижной массы.	5
Знает основные требования, предъявляемые к преобразователям гравиметрической аппаратуры.	5
Знает и умеет осуществлять построение математических моделей датчиков.	4
Знает основные принципы работы параметрических и генераторных преобразователей.	3
Предоставление конспекта лекций.	3

#### **Раздел 3. Технология и точностные возможности работы устройств гравirazведки.**

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

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

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

Проходной балл: **9**



Показатели оценивания	Баллы
Знает основные принципы работы гравиметров с линейным и вращательным перемещением масс.	4
Умеет осуществлять построение математических моделей вариометрической аппаратуры.	4
Знает основные принципы работы устройств по измерению вторых производных гравитационного поля.	4
Знает основные погрешности, влияющие на точностные характеристики гравиметрических устройств.	3
Знает основные принципы работы газовых и электромагнитных гравиметров.	3
Предоставить конспект лекций.	2

### Раздел 6. Аппаратура магниторазведки.

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

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

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

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Знает основные принципы работы магнитометрической аппаратуры.	4
Умеет оценивать основные преимущества и недостатки работы механических и квантовых магнитометров.	4
Знает основные принципы работы градиентометрических магнитометров.	4
Знает основные принципы аэромагнитной и гидромагнитной съемок.	3
Знает теоретические основы магниторазведки.	3
Предоставить конспект лекций.	2

### Итоговое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

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

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

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Знает теоретический курс исследуемых вопросов	9
Владеет математическим аппаратом при использовании данных методики наблюдений.	6
Умеет применять теоретический курс при выполнении лабораторных работ	5

### Итоговое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

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

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

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
-----------------------	-------

Знает физический смысл законов, используемых в математических моделях конструкций гравиметрической и магнитометрической аппаратуры.	5
Умеет использовать математический аппарат при анализе точностных характеристик конструкций гравиметрической и магнитометрической аппаратуры.	5
Знает области использования гравиметрической и магнитометрической аппаратуры, их совместное использование, корреляция опытных данных.	4
Умеет грамотно пользоваться профессиональной терминологией.	3
Предоставление конспекта лекций.	3