

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 гравиразведки 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 гравиразведки 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.6 Способен выполнять поверку, калибровку, настройку и эксплуатацию геофизической техники

Индикаторы

ПК.6.1 Выполняет поверку, настройку и калибровку геофизической техники

ПК.6.2 Эксплуатирует геофизическую технику

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	21.05.03 Технология геологической разведки (направленность: Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	10
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	28
Проведение практических занятий, семинаров	0
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	14
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (3)
Формы промежуточной аттестации	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. Конешов В. Н.,Костицын В. И. Аппаратура и технологии гравиразведки и магниторазведки: авиационные и морские гравиметры: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности «Технология геологической разведки»/В. Н. Конешов, В. И. Костицын.-Пермь:ПГНИУ,2021, ISBN 978-5-7944-3642-6.-107.-Библиогр.: с. 107 <https://elis.psu.ru/node/642611>
3. 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).

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.6

Способен выполнять поверку, калибровку, настройку и эксплуатацию геофизической техники

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.6.1 Выполняет поверку, настройку и калибровку геофизической техники</p>	<p>Знать: основы и особенности выполнения поверки, настройки и калибровки геофизической техники основы аналитической деятельности, алгоритм постановки и достижения цели, терминологию, используемую в теории и практике. Уметь: планировать и проводить поверку, настройку и калибровку геофизической техники оценивать результаты, выделять главное и второстепенное; ставить цели и выбирать пути их достижения; реализовывать компьютерными средствами необходимые алгоритмы; Владеть: Навыками выполнения поверки, настройки и калибровки геофизической техники программной реализации алгоритмов решения поставленных задач</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Отсутствие знаний. Не знает основ поверки, настройки и калибровки геофизической техники, необходимых при формировании компетенции. Отсутствие умений. Отсутствие навыков.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Общие, но не структурированные знания по терминологии, поверке, настройке и калибровке геофизической техники, основам аналитической деятельности, алгоритмам постановки и достижения цели; Частично сформированные умения поверки, настройки и калибровки геофизической техники, выделять главное и второстепенное; ставить цели и выбирать пути их достижения; реализовывать компьютерными средствами необходимые алгоритмы. Фрагментарное применение навыков поверки, настройки и калибровки геофизической техники; программной реализации алгоритмов решения поставленных задач</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания по терминологии, поверке, настройке и калибровке геофизической техники, основам аналитической деятельности, алгоритмам постановки и достижения цели; В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения поверки, настройки и калибровки геофизической техники; выделять главное и второстепенное; ставить цели и выбирать</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>пути их достижения; реализовывать компьютерными средствами необходимые алгоритмы;</p> <p>В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков поверки, настройки и калибровки геофизической техники; программной реализации алгоритмов решения поставленных задач</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформированные систематические знания по терминологии, поверке, настройке и калибровке геофизической техники, основам аналитической деятельности, алгоритмам постановки и достижения цели;</p> <p>Сформированное умение поверки, настройки и калибровки геофизической техники; ставить цели и выбирать пути их достижения; реализовывать компьютерными средствами необходимые алгоритмы;</p> <p>Успешное и систематическое применение навыков поверки, настройки и калибровки геофизической техники; программной реализации алгоритмов решения поставленных задач</p>
<p>ПК.6.2 Эксплуатирует геофизическую технику</p>	<p>Знать: основы и особенности эксплуатации геофизической техники основы аналитической деятельности, алгоритм постановки и достижения цели, терминологию, используемую в теории и практике. Уметь: планировать и проводить эксплуатацию геофизической техники оценивать результаты, выделять главное и второстепенное; ставить цели и выбирать пути их достижения; реализовывать компьютерными средствами необходимые</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Отсутствие знаний. Не знает основ эксплуатации геофизической техники, необходимых при формировании компетенции. Отсутствие умений. Отсутствие навыков.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Общие, но не структурированные знания по терминологии, эксплуатации геофизической техники, основам аналитической деятельности, алгоритмам постановки и достижения цели;</p> <p>Частично сформированные умения эксплуатации геофизической техники, выделять главное и второстепенное; ставить цели и выбирать пути их достижения; реализовывать компьютерными средствами необходимые алгоритмы.</p> <p>Фрагментарное применение навыков</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>алгоритмы; Владеть: навыками эксплуатации геофизической техники программной реализации алгоритмов решения поставленных задач</p>	<p>Удовлетворительн эксплуатации геофизической техники; программной реализации алгоритмов решения поставленных задач</p> <p>Хорошо Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания по терминологии, эксплуатации геофизической техники, основам аналитической деятельности, алгоритмам постановки и достижения цели; В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения эксплуатации геофизической техники; выделять главное и второстепенное; ставить цели и выбирать пути их достижения; реализовывать компьютерными средствами необходимые алгоритмы; В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков эксплуатации геофизической техники; программной реализации алгоритмов решения поставленных задач</p> <p>Отлично Сформированные систематические знания по терминологии, эксплуатации геофизической техники, основам аналитической деятельности, алгоритмам постановки и достижения цели; Сформированное умение эксплуатации геофизической техники; ставить цели и выбирать пути их достижения; реализовывать компьютерными средствами необходимые алгоритмы; Успешное и систематическое применение навыков эксплуатации геофизической техники; программной реализации алгоритмов решения поставленных задач</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
Входной контроль	Введение Входное тестирование	Проверка знаний категорийно-понятийного аппарата смежных дисциплин: математика, физика.
ПК.6.2 Эксплуатирует геофизическую технику	Раздел 1. Аппаратура гравиразведки. Письменное контрольное мероприятие	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.
ПК.6.1 Выполняет поверку, настройку и калибровку геофизической техники	Раздел 3. Технология и точностные возможности работы устройств гравиразведки. Письменное контрольное мероприятие	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

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.6.2 Эксплуатирует геофизическую технику	Раздел 6. Аппаратура магниторазведки. Письменное контрольное мероприятие	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.
ПК.6.1 Выполняет поверку, настройку и калибровку геофизической техники	Итоговое контрольное мероприятие Защищаемое контрольное мероприятие	Знать: теоретический курс исследуемого вопроса. Уметь: применять теоретический курс при выполнении лабораторных работ. Владеть: математическим аппаратом при использовании данных методики наблюдений.
ПК.6.2 Эксплуатирует геофизическую технику	Итоговое контрольное мероприятие Итоговое контрольное мероприятие	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**

Показатели оценивания	Баллы
Знание основ физики.	5
Знание основ математики.	5

Раздел 1. Аппаратура гравиразведки.

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

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

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

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
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 гравиразведки.

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

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

Максимальный балл, выставаемый 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, выставаемый 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