

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Цыбинов Балдир Баторович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 11.09.2024 16:24:11  
Уникальный программный ключ:  
056af948c3e48c6f3c571e429957a8ae7b757ae8

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Бурятская государственная сельскохозяйственная академия  
имени В.Р. Филиппова»**

**Институт землеустройства, кадастров и мелиорации**

СОГЛАСОВАНО  
Заведующий  
выпускающей кафедрой  
Землеустройство

\_\_\_\_\_

уч. ст., уч. зв.

\_\_\_\_\_

ФИО

\_\_\_\_\_

подпись

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Института  
землеустройства, кадастров  
и мелиорации

\_\_\_\_\_

уч. ст., уч. зв.

\_\_\_\_\_

ФИО

\_\_\_\_\_

подпись

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**дисциплины (модуля)**

**Б1.В.13 Основы гравиметрии**

**Направление подготовки**

**21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование**

**Направленность (профиль)**

**Геодезия**

**бакалавр**

Обеспечивающая  
преподавание дисциплины  
кафедра  
Разработчик (и)

Землеустройство

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

уч.ст., уч. зв.

\_\_\_\_\_

И.О.Фамилия

Внутренние эксперты:  
Председатель методической  
комиссии Института  
землеустройства, кадастров и  
мелиорации

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

уч.ст., уч. зв.

\_\_\_\_\_

И.О.Фамилия

Заведующий методическим  
кабинетом УМУ

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

И.О.Фамилия

**Улан – Удэ, 2024**

## **ВВЕДЕНИЕ**

1. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) являются обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины (модуля) и представлены в виде оценочных средств.
2. Оценочные материалы является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины (модуля).
3. При помощи оценочных материалов осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины (модуля).
4. Оценочные материалы по дисциплине (модулю) включают в себя:
  - оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля).
  - оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРО;
  - оценочные средства, применяемые для текущего контроля;
5. Разработчиками оценочных материалов по дисциплине (модулю) являются преподаватели кафедры, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины (модуля) в Академии. Содержательной основой для разработки оценочных материалов является Рабочая программа дисциплины (модуля).

## **1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ**

**учебной дисциплины (модуля), персональный уровень достижения которых проверяется с использованием представленных в п. 3 оценочных материалов**

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1		2	3	4	5
<b>Профессиональные компетенции</b>					
ПКС-1_	способен к геодезическим работам по созданию, развитию и реконструкции геодезических сетей, картографирования территории Российской Федерации, выполнению топографических съемок местности	ИД-1 <sub>ПКС-1</sub> Руководит выполнением полевых и камеральных инженерно-геодезических работ	Знать и понимать руководство выполнением полевых и камеральных инженерно-геодезических работ	Уметь руководить выполнением полевых и камеральных инженерно-геодезических работ	Владеть навыками руководства выполнением полевых и камеральных инженерно-геодезических работ
		ИД-2 <sub>ПКС-1</sub> Знает нормативные правовые акты по контролю качества геодезических работ	Знать нормативные правовые акты по контролю качества геодезических работ	Уметь руководить нормативными правовыми актами по контролю качества геодезических работ	Владеть навыками руководства нормативными правовыми актами по контролю качества геодезических работ
		ИД-3 <sub>ПКС-1</sub> Использует методы обработки результатов полевых геодезических работ	Знать и понимать методы обработки результатов полевых геодезических работ	Уметь использовать методы обработки результатов полевых геодезических работ	Владеть навыками использования методов обработки результатов полевых геодезических работ

**2. РЕЕСТР элементов оценочных материалов по дисциплине (модулю)**

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
	Наименование
1	2
1. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины	Перечень вопросов к зачету по дисциплине (модулю)
	Критерии оценки к зачету
2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов (ВАРО)	
3. Средства для текущего контроля	Перечень вопросов к устному опросу
	Критерии оценивания
	Шкала оценивания
	Темы докладов
	Критерии оценивания
	Шкала оценивания
	Практическая работа
Критерии оценивания	
Шкала оценивания	

### 3. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций в рамках дисциплины (модуля)

Код и название компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Критерии оценивания								
ПКС-1 способом к геодезическим работам по созданию, развитию и реконструкции геодезических	ИД-1 <sub>пкс-1</sub>	Полнота <b>знаний</b>	Знать и понимать руководство выполнением полевых и камеральных инженерно-геодезических работ	Не знать и не понимает руководство выполнением полевых и камеральных инженерно-геодезических работ	Знает и понимает на минимальном уровне руководство выполнением полевых и камеральных инженерно-геодезических работ	Знает и понимает на хорошем уровне руководство выполнением полевых и камеральных инженерно-геодезических работ	Знает и понимает в совершенстве руководство выполнением полевых и камеральных инженерно-геодезических работ	Перечень вопросов к зачету по дисциплине (модулю) Перечень вопросов к устному опросу Темы докладов Практическая работа
		Наличие <b>умений</b>	Уметь руководить выполнением полевых и камеральных инженерно-геодезических работ	Не умеет руководить выполнением полевых и камеральных инженерно-геодезических работ	Умеет на минимальном уровне руководить выполнением полевых и камеральных инженерно-геодезических работ	На хорошем уровне умеет руководить выполнением полевых и камеральных инженерно-геодезических работ	В совершенстве умеет руководить выполнением полевых и камеральных инженерно-геодезических работ	

сетей, картографирования территории Российской Федерации, выполнение топографических съемок местности		Наличие <b>навыков</b> (владение опытом)	Владеть навыками руководства выполнением полевых и камеральных инженерно-геодезических работ	Не владеет навыками руководства выполнением полевых и камеральных инженерно-геодезических работ	Владеет на минимальном уровне навыками руководства выполнением полевых и камеральных инженерно-геодезических работ	Владеет на хорошем уровне навыками руководства выполнением полевых и камеральных инженерно-геодезических работ	В совершенстве владеет навыками руководства выполнением полевых и камеральных инженерно-геодезических работ	
	ИД-2 <sub>ПКС-1</sub>	Полнота <b>знаний</b>	Знать нормативные правовые акты по контролю качества геодезических работ	Не знает нормативные правовые акты по контролю качества геодезических работ	Знает на минимальном уровне нормативные правовые акты по контролю качества геодезических работ	Хорошо знает нормативные правовые акты по контролю качества геодезических работ	В совершенстве знает нормативные правовые акты по контролю качества геодезических работ	
		Наличие <b>умений</b>	Уметь руководить нормативными правовыми актами по контролю качества геодезических работ	Не умеет руководить нормативными правовыми актами по контролю качества геодезических работ	На минимальном уровне умеет руководить нормативными правовыми актами по контролю качества геодезических работ	Умеет на хорошем уровне руководить нормативными правовыми актами по контролю качества геодезических работ	В совершенстве умеет руководить нормативными правовыми актами по контролю качества геодезических работ	
		Наличие <b>навыков</b> (владение опытом)	Владеть навыками руководства нормативными правовыми актами по контролю качества геодезических работ	Не владеет навыками руководства нормативными правовыми актами по контролю качества геодезических работ	На минимальном уровне владеет навыками руководства нормативными правовыми актами по контролю качества геодезических работ	На хорошем уровне владеет навыками руководства нормативными правовыми актами по контролю качества геодезических работ	В совершенстве владеет навыками руководства нормативными правовыми актами по контролю качества геодезических работ	
	ИД-3 <sub>ПКС-1</sub>	Полнота <b>знаний</b>	Знать и понимать методы обработки результатов полевых геодезических работ	Не знает и не понимает методы обработки результатов полевых геодезических работ	Знает и понимает методы обработки результатов полевых геодезических работ	Знает и понимает методы обработки результатов полевых геодезических работ	Знает и понимает методы обработки результатов полевых геодезических работ	
		Наличие <b>умений</b>	Уметь использовать методы обработки результатов полевых геодезических работ	Не умеет использовать методы обработки результатов полевых геодезических работ	Умеет на минимальном уровне использовать методы обработки результатов полевых геодезических работ	Умеет на хорошем уровне использовать методы обработки результатов полевых геодезических работ	Умеет в совершенстве использовать методы обработки результатов полевых геодезических работ	
		Наличие <b>навыков</b> (владение)	Владеть навыками использования методов обработки результатов	Не владеет навыками использования методов обработки результатов	На минимальном уровне владеет навыками использования методов	Владеет на хорошем уровне навыками	Владеет в совершенстве навыками	

		ие опытом)	полевых геодезических работ	полевых геодезических работ	обработки результатов полевых геодезических работ	использования методов обработки результатов полевых геодезических работ	использования методов обработки результатов полевых геодезических работ	
--	--	---------------	--------------------------------	--------------------------------	---	--	--	--

**4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

**4.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков**

**4.1.1. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины**

<b>Нормативная база</b> <b>проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:</b> Б1.В.13 Основы гравиметрии	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ФГБОУ ВО Бурятская ГСХА (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в академии»	
<b>Основные характеристики</b> <b>промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины (модуля)</b>	
1	2
<b>Цель промежуточной аттестации -</b>	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
<b>Форма промежуточной аттестации -</b>	зачёт
<b>Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса</b>	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины 2) процедура проводится в рамках ВАРО, на последней неделе семестра
<b>Основные условия получения обучающимся зачёта:</b>	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине
<b>Процедура получения зачёта -</b>	Представлены в оценочных материалах по данной дисциплине
<b>Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:</b>	

**Перечень вопросов к зачету по дисциплине (модулю)**

1. Сущность дисциплины основы гравиметрии (ПКС-1)
2. Силовое поле. Понятие о потенциале. (ПКС-1)
3. Силовые линии и уровенные поверхности гравитационного поля Земли. (ПКС-1)
4. Примеры определения силовых линий, создаваемых притягивающими массами. (ПКС-1)
5. Центробежная сила. (ПКС-1)
6. Сила тяготения. (ПКС-1)
7. Виды потенциалов тяготения. (ПКС-1)
8. Свойства потенциалов тяготения. (ПКС-1)
9. Сила тяжести и ее потенциал. (ПКС-1)
10. Первые и вторые производные потенциала. (ПКС-1)
11. Разложение потенциала силы тяжести в ряд по сферическим функциям. (ПКС-1)
12. Характеристика гравитационного поля Земли и его изменений во времени. (ПКС-1)
13. Нормальный потенциал. (ПКС-1)
14. Соотношения между параметрами нормального поля. (ПКС-1)
15. Формулы распределения нормальной силы тяжести. (ПКС-1)
16. Нормальное гравитационное поле. (ПКС-1)
17. Способы выбора нормального потенциала силы тяжести ПКС-1)
18. Теорема Клеро. (ПКС-1)
19. Формулы определения нормальной силы тяжести (ПКС-1)
20. Вторые производные нормального потенциала. (ПКС-1)
21. Вертикальный градиент нормальной силы тяжести. (ПКС-1)
22. Аномальное гравитационное поле. (ПКС-1)
23. Аномалии силы тяжести. (ПКС-1)
24. Изостатические аномалии. (ПКС-1)
25. Косвенная интерполяция аномалий силы тяжести. (ПКС-1)
26. Числовые характеристики аномального гравитационного поля. (ПКС-1)
27. Граничное (краевое) условие для возмущающего потенциала. (ПКС-1)
28. Связь возмущающего потенциала с аномалиями силы тяжести, уклонением отвеса и аномалией высоты (ПКС-1)
29. Определение возмущающего потенциала на поверхности сферы (решение Стокса). (ПКС-1)
30. Формулы Стокса и Венинг-Мейнеса. (ПКС-1)
31. Задача Молоденского. (ПКС-1)
32. Решение Молоденского по определению возмущающего потенциала (ПКС-1)
33. Связь между возмущающим потенциалом и составляющими уклонения отвеса. (ПКС-1)
34. Современная методика вычисления аномалий высот и уклонений отвеса (ПКС-1)
35. Формулы Венинг-Мейнеса для составляющих гравиметрического уклонения отвеса. (ПКС-1)

36. Вычисление составляющих уклонений отвеса методом численного интегрирования. (ПКС-1)

## **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **5.2. Критерии оценки к зачету**

*зачет (86-100 баллов)* ставится обучающемуся, обнаружившему систематические и глубокие знания учебно-программного материала, умения свободно выполнять задания, предусмотренные программой в типовой ситуации (с ограничением времени) и в нетиповой ситуации, знакомство с основной и дополнительной литературой, усвоение взаимосвязи основных понятий дисциплины в их значении приобретаемой специальности и проявившему творческие способности и самостоятельность в приобретении знаний.

*зачет (71-85 баллов)* ставится обучающемуся, обнаружившему полное знание учебно-программного материала, успешное выполнение заданий, предусмотренных программой в типовой ситуации (с ограничением времени), усвоение материалов основной литературы, рекомендованной в программе, способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей работы над литературой и в профессиональной деятельности.

*зачет (56-70 баллов)* ставится обучающемуся, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, достаточном для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, знакомство с основной литературой, рекомендованной программой, умение выполнять задания, предусмотренные программой.

*незачет (менее 56 баллов)* ставится обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, слабые побуждения к самостоятельной работе над рекомендованной основной литературой. Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании академии без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **6. Оценочные материалы для организации текущего контроля успеваемости обучающихся**

Форма, система оценивания, порядок проведения и организация *текущего контроля успеваемости* обучающихся устанавливаются Положением об организации текущего контроля успеваемости обучающихся.

### **Перечень вопросов к устному опросу**

1. Силовое поле. Понятие о потенциале.
2. Силовые линии и уровенные поверхности гравитационного поля Земли.
3. Примеры определения силовых линий, создаваемых притягивающими массами.
4. Центробежная сила.
5. Сила тяготения.
6. Виды потенциалов тяготения.
7. Свойства потенциалов тяготения.
8. Сила тяжести и ее потенциал.
9. Первые и вторые производные потенциала.
10. Разложение потенциала силы тяжести в ряд по сферическим функциям.
11. Характеристика гравитационного поля Земли и его изменений во времени.
12. Нормальный потенциал.
13. Соотношения между параметрами нормального поля.
14. Формулы распределения нормальной силы тяжести.
15. Нормальное гравитационное поле.
16. Способы выбора нормального потенциала силы тяжести
17. Теорема Клеро.
18. Формулы определения нормальной силы тяжести
19. Вторые производные нормального потенциала.
20. Вертикальный градиент нормальной силы тяжести.
21. Аномальное гравитационное поле.
22. Аномалии силы тяжести.
23. Изостатические аномалии.
24. Косвенная интерполяция аномалий силы тяжести.



25. Числовые характеристики аномального гравитационного поля.
26. Граничное (краевое) условие для возмущающего потенциала.
27. Связь возмущающего потенциала с аномалиями силы тяжести, уклонением отвеса и аномалией высоты
28. Схема решения задачи по определению гравитационного поля Земли
29. Решение Стокса по определению возмущающего потенциала
30. Определение возмущающего потенциала на поверхности сферы (решение Стокса).
31. Формулы Стокса и Венинг-Мейнеса.
32. Задача Молоденского.
33. Решение Молоденского по определению возмущающего потенциала
34. Связь между возмущающим потенциалом и составляющими уклонения отвеса.
35. Современная методика вычисления аномалий высот и уклонений отвеса
36. Формулы Венинг-Мейнеса для составляющих гравиметрического уклонения отвеса.
37. Вычисление составляющих уклонений отвеса методом численного интегрирования.

### Критерии оценивания

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей обучающихся).

### Шкала оценивания

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Обучающийся полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.
71-85 баллов «хорошо»	Обучающийся достаточно полно и аргументировано отвечает по содержанию вопроса (задания); обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно. Допускает 1-2 ошибки, исправленные с помощью наводящих вопросов.
56-70 баллов «удовлетворительно»	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал не последовательно и допускает ошибки.
Менее 56 баллов «неудовлетворительно»	Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание (вопрос), допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Отмечаются такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

## Темы докладов

1. Силовое поле Земли
2. Измерение силы тяжести Галилеем
3. Гравиметрия в геофизике
4. Гравиметрия в геодезии
5. Гравиметрическое оборудование
6. Виды и свойства потенциалов тяготения
7. Аномалии силы тяжести
8. Нормальное гравитационное поле

### Критерии оценивания:

- полнота раскрытия темы;
- степень владения понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины;
- знание фактического материала, отсутствие фактических ошибок;
- умение логически выстроить материал ответа;
- умение аргументировать предложенные подходы и решения, сделанные выводы;
- степень самостоятельности, грамотности, оригинальности в представлении материала (стилистические обороты, манера изложения, словарный запас, отсутствие или наличие грамматических ошибок);
- выполнение требований к оформлению работы.

### Шкала оценивания

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «Отлично»	Полное раскрытие вопроса; указание точных названий и определений; правильная формулировка понятий и категорий; самостоятельность ответа, умение вводить и использовать собственные классификации и квалификации, анализировать и делать собственные выводы по рассматриваемой теме; использование дополнительной литературы и иных материалов и др.
71-85 балла «Хорошо»	Недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие темы; несущественные ошибки в определении понятий, категорий и т.п., кардинально не меняющих суть изложения; использование устаревшей учебной литературы и других источников
56-70 балла «Удовлетворительно»	Отражение лишь общего направления изложения лекционного материала и материала современных учебников; наличие достаточного количества несущественных или одной - двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т. п.; использование устаревшей учебной литературы и других источников; неспособность осветить проблематику учебной дисциплины и др.
Менее 56 баллов «Неудовлетворительно»	Темы не раскрыты; большое количество существенных ошибок; отсутствие умений и навыков, обозначенных выше в качестве критериев выставления положительных оценок и др.

### Практическая работа: Вычисление нормальной силы тяжести на разных широтах (2 часа)

Нормальную силу тяжести на поверхности земного эллипсоида вычисляют на основании первой формулы теоремы Клеро, который вывел ее в 1743 г. При этом он принял Землю по форме за эллипсоид вращения с малым полярным сжатием, состоящий внутри из эллипсоидальных, однородных по плотности слоев, имеющих общий центр и совпадающие главные оси инерции. Первая формула, выражающая в основном зависимость силы тяжести от широты имеет вид:

$$\gamma = \gamma_e \cdot (1 + \beta \cdot \sin^2 B - \beta_1 \cdot \sin^2 2B);$$

где  $\beta = (\gamma_p - \gamma_e) / \gamma_p$ , и  $\beta_1 = \alpha^2 / 8 + (\alpha \cdot \beta) / 4$ .

В этих формулах  $\gamma$ ,  $\gamma_e$ ,  $\gamma_p$  соответственно значения силы тяжести на поверхности эллипсоида в заданной точке, на экваторе и на полюсе. По мере увеличения данных определения силы тяжести, уточнения параметров земного эллипсоида, коэффициенты  $\beta$  и  $\beta_1$  постоянно уточнялись.

В настоящее время в основном используется формула с численными значениями коэффициентов, предложенная в 1984 г. Морицем:

$$\gamma = 978032.7 \cdot (1 + 0.005324 \cdot \sin^2 B - 0.0000058 \cdot \sin^2 2B) .$$

Используя эту формулу вычислить значения силы тяжести на поверхности эллипсоида на широте 45 градусов и на полюсе. На экваторе ее значение приведено в формуле (978032.7).

Для любознательных приводится формула Гельмерта, которая применялась во времена СССР. Эта формула имеет вид:

$$\gamma = 978030 \cdot (1 + 0.005302 \cdot \sin^2 B - 0.000007 \cdot \sin^2 2B) ;$$

В этой формуле сила тяжести на экваторе на несколько мГал отличается от значения в формуле Морица, что вызовет отличие значений силы тяжести на поверхности эллипсоида. Любознательным можно посоветовать убедиться в этом, т.е. вычислить силу тяжести в тех же точках по формуле Гельмерта. Результаты записать в таблицу.

B	$\gamma_e$	$1 + 0.005324 \sin^2 B$	$- 0.0000058 \sin^2 2B$	$\gamma$	
45					
90					

#### Критерии оценивания

- правильность выполнения задания на практическую работу в соответствии с вариантом;
- степень усвоения теоретического материала по теме практической работы;
- способность продемонстрировать преподавателю навыки работы в инструментальной программной среде, а также применить их к решению типовых задач, отличных от варианта задания;
- качество подготовки отчета по практической / лабораторной работе;
- правильность и полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы

#### Шкала оценивания:

Баллы для учета в рейтинге (оценка)	Степень удовлетворения критериям
86-100 баллов «отлично»	Выполнены все задания практической (лабораторной) работы, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.
71-85 балла «хорошо»	Выполнены все задания практической (лабораторной) работы; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.
56-70 балла «удовлетворительно»	Выполнены все задания практической (лабораторной) работы с замечаниями; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.
0-56 баллов «неудовлетворительно»	Обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания практической (лабораторной) работы; обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.