

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В.Г. Шухова)**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

**Теория фигур планет и гравиметрия**

Специальность

**21.05.01 Прикладная геодезия**

Специализация

Инженерная геодезия

Квалификация

инженер-геодезист

Форма обучения

очная

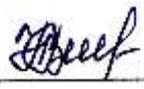
Институт Архитектурный

Кафедра Городского кадастра и инженерных изысканий

Белгород - 2021

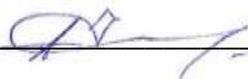
Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 21.05.01 Прикладная геодезия, утвержденного приказа Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 944;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): канд. ф.-м. наук,  (Андреева Н.В.)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«14» мая 2021 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: к.т.н., доц.  (Черныш А.С.)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«21» мая 2021 г., протокол № 9

Председатель: асс.  (Лепешкина М.А.)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные (организационно-управленческие)	ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии	ОПК- 1.7. Применяет методы разработки решения геодезических, астрономогеодезических и гравиметрических задач, основываясь на мировом опыте	<b>Знать:</b> методы разработки решения геодезических, астрономогеодезических и гравиметрических задач, основываясь на мировом опыте; <b>Уметь:</b> применять методы разработки решения геодезических, астрономогеодезических и гравиметрических задач, основываясь на мировом опыте; <b>Владеть:</b> обладает способностью применять методы разработки решения геодезических, астрономогеодезических и гравиметрических задач, основываясь на мировом опыте.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция ОПК-1.** Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Математика
2	Физика
3	Теория вероятностей и математическая статистика
4	Геодезическая астрономия с основами астрометрии
5	Общая картография
6	Астрономия
7	Геодезия
8	Физика Земли и атмосферы
9	Государственный строительный надзор и контроль
10	Учебная проектно-технологическая практика
11	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
12	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет **7 зач. единиц, 252 часа.**

Форма промежуточной аттестации дифференцированный **зачет.**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	<b>252</b>	<b>108</b>	<b>1144</b>
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	<b>125</b>	<b>53</b>	<b>72</b>
лекции	51	17	34
лабораторные	68	34	34
практические	-	-	-
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	6	2	4
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	<b>127</b>	<b>55</b>	<b>72</b>
Курсовой проект	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-
Расчетно-графическое задание	18	-	18
Индивидуальное домашнее задание	18	18	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	91	37	54
<b>Зачет</b>	-	+	+

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

##### Курс 3 Семестр 5,6

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	Теория фигуры Земли и планет	17	-	34	55
2	Гравиметрия	34	-	34	72
	<b>ВСЕГО</b>	<b>51</b>	<b>-</b>	<b>68</b>	<b>127</b>

##### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Практических занятий по данной дисциплине не предусмотрено учебным планом.

##### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Теория фигуры Земли и планет	Гравитационное поле Земли Маятниковые способы определения силы тяжести	34	55

		Гравиметры Обработка гравиметрического рейса Вычисление поправок за приливное влияние луны и солнца Оценка точности гравиметрической связи Статический метод определения силы тяжести		
2	Гравиметрия	Вычисление аномалий силы тяжести с редукциями Буге и в свободном воздухе Построение гравиметрических карт аномалий силы тяжести с редукциями Буге и в свободном воздухе Вычисление составляющих уклонения отвеса в плоскости меридиана( $\xi$ ), первого вертикала( $\eta$ ) и высоты квазигеоида( $\zeta$ ) Определение фундаментальных геодезических постоянных по гравиметрическим данным Методика вычислений уклонений отвеса и высот квазигеоида по палеткам В.Ф.Еремеева	34	72
<b>ИТОГО:</b>			<b>68</b>	<b>127</b>

#### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Курсовой(ая) проект (работа) не предусмотрено учебным планом.

#### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Цель ИДЗ и РГЗ: формирование профессиональных компетенций, определяющих готовность и способность специалиста прикладной геодезии к использованию знаний в области гравиметрии, при решении практико-ориентированных задач в рамках производственно-технологической, проектно-изыскательской, организационно-управленческой и научно-исследовательской профессиональной деятельности.

Учебным планом предусмотрено ИДЗ в 5 семестре.

#### Индивидуальное домашнее задание (5 семестр)

По тематике лекционных и практических занятий собирается материал, анализируется, структурируется и оформляется в виде научной работы согласно требованиям. Описывается практическая задача.

Выполняется на листе формата А4.

## Расчетно-графическое задание (6 семестр)

### Задание 1

1. Для заданного пункта маятниковыми или статическими способами измеряем силу тяжести.
2. По полученным данным п.1 проводится построение гравиметрических карт силы тяжести с использованием программного обеспечения (Surfer, CorelDraw, Paint и другое).
3. Описывается практическая задача.  
Выполняется на листе формата А3.

### Задание 2

1. Для заданного пункта различными способами вычисляем силу тяжести.
2. По полученным данным п.1 проводится построение гравиметрических карт аномалий силы тяжести с редукциями Буге и в свободном воздухе с использованием программного обеспечения (Surfer, CorelDraw, Paint и другое).
3. Описывается практическая задача.  
Выполняется на листе формата А3.

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

**1. Компетенция ОПК-1.** Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
<i>ОПК- 1.7. Применяет методы разработки решения геодезических, астрономогеодезических и гравиметрических задач, основываясь на мировом опыте</i>	<i>Работа на практическом занятии Выполнение практических заданий Отчет по практическим работам Устный опрос ИДЗ РГЗ Зачет</i>

### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

#### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов для экзамена

1. Триангуляция
2. Сферические функции
3. Редукции

**5.2.2. Перечень контрольных материалов  
для защиты курсового проекта/ курсовой работы**  
Курсовой(ая) проект (работа) не предусмотрено учебным планом.

**5.3. Типовые контрольные задания (материалы)  
для текущего контроля в семестре**

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра после завершения изучения теоретического материала и выполнения практических заданий. Аттестация проводится в форме зачета.

**5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания**

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Оценивание производится в соответствии с уровнем освоения. «Зачтено» ставится при положительной оценке сформированности компетенций по показателям: Знания, Умения и Навыки.

При оценке недостаточной сформированности компетенций по показателям Знания, Умения и Навыки ставится «не зачтено».

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знание	Знание терминов, определений, понятий
	Программных продуктов и методы моделирования
	Объем освоенного материала
	Материалов инженерных изысканий
	Мероприятий по планированию и организации территорий
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умение	Разрабатывать и планировать, прогнозировать рациональное использование земель и их охране
	Работать с программными продуктами, использовать методы моделирования и анализа
	Проводить работы по обследованию объекта (при необходимости, во взаимодействии с окружением)
	Организовать мероприятия по рациональному использованию и охране земель
Навыки	Современных методик разработки проектных решений
	Организация проведения оценки и переоценки недвижимости
	Использование формирование цифровых моделей рельефа, ситуации, подземных коммуникаций и сооружений
	Выполнять описание исследуемого объекта (в том числе технического)
	Моделировать и интерпретировать результаты изучения территорий, объектов, процессов и явлений

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
методы разработки решения геодезических, астрономогеодезических и гравиметрических задач, основываясь на мировом опыте	Не знает методы разработки решения геодезических, астрономогеодезических и гравиметрических задач, основываясь на мировом опыте	В целом знает методы разработки решения геодезических, астрономогеодезических и гравиметрических задач, основываясь на мировом опыте	Знает методы разработки решения геодезических, астрономогеодезических и гравиметрических задач, основываясь на мировом опыте	Знает методы разработки решения геодезических, астрономогеодезических и гравиметрических задач, основываясь на мировом опыте

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
применять методы разработки решения геодезических, астрономогеодезических и гравиметрических задач, основываясь на мировом опыте	Не умеет применять методы разработки решения геодезических, астрономогеодезических и гравиметрических задач, основываясь на мировом опыте	В целом умеет применять методы разработки решения геодезических, астрономогеодезических и гравиметрических задач, основываясь на мировом опыте	Умеет применять методы разработки решения геодезических, астрономогеодезических и гравиметрических задач, основываясь на мировом опыте	Умеет самостоятельно применять методы разработки решения геодезических, астрономогеодезических и гравиметрических задач, основываясь на мировом опыте

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
обладает способностью применять методы разработки решения геодезических, астрономогеодезических и гравиметрических задач, основываясь на мировом опыте	Не имеет навыки применять методы разработки решения геодезических, астрономогеодезических и гравиметрических задач, основываясь на мировом опыте	Имеет слабые навыки применения методов разработки решения геодезических, астрономогеодезических и гравиметрических задач, основываясь на мировом опыте	Имеет навыки применения методов разработки решения геодезических, астрономогеодезических и гравиметрических задач, основываясь на мировом опыте	Имеет твёрдые устойчивые навыки применения методов разработки решения геодезических, астрономогеодезических и гравиметрических задач, основываясь на мировом опыте

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
---	------------------------------------	------------------------------------

	и помещений для самостоятельной работы	и помещений для самостоятельной работы
1	Аудитория для лекционных и практических занятий	Специальная мебель, мультимедийные установки, экран, доска компьютерная техника подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду
2	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля промежуточной аттестации	Специальная мебель, мультимедийные установки, экран, доска компьютерная техника подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду
3	Зал электронных ресурсов (здание библиотеки)	Специальная мебель, компьютерная техника подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду
4	Читальный зал учебной литературы (здание библиотеки)	Специальная мебель, компьютерная техника подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду

## 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

## 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Гофман-Велленгоф Б., Мориц Г. Физическая геодезия Учебное пособие, М.: Изд-во «МИИГАиК», 2007;
2. Огородова Л.В. Высшая геодезия. Часть III. Теоретическая геодезия: Учебник для вузов. – М.: Геодезкартиздат, 2006;
3. Юзефович А.П. Поле силы тяжести и его изучение: учебное пособие. – М.: Изд-во МИИГАиК, 2014.

### **6.3.1. Перечень дополнительной литературы**

1. Огородова Л.В. Текст лекций по теории фигуры Земли. – М.: МИИГАиК, 1988.
2. Гайнанов А.Г., Пантелеев В.Л. Морская гравиразведка. – М.: Недра, 1991.
3. Юзефович А.П., Огородова Л.В. Гравиметрия. – М.: Недра, 1980;
4. Шимбирев Б.П. Теория фигуры Земли. – М.: Недра, 1975;
5. Грушинский Н.П. Теория фигуры Земли. – М.: Наука, 1976;
6. Астрономический ежегодник постоянная и переменная части на год;
7. Астрономический календарь на год.

### **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

1. Электронный образовательный ресурс НТБ БГТУ им. В.Г.Шухова  
<http://ntb.bstu.ru/resource>
2. справочная информационная система Консультант плюс. Режим доступа свободный: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)
3. справочно-правовая система Гарант. Режим доступа свободный:  
<http://www.garant.ru/>
4. <http://miigaik.openet.ru>
5. <http://www.edu.ru>
6. <http://soip-catalog.informatika.ru/>
7. <http://www.ido.edu.ru/ffec/econ-index.html>