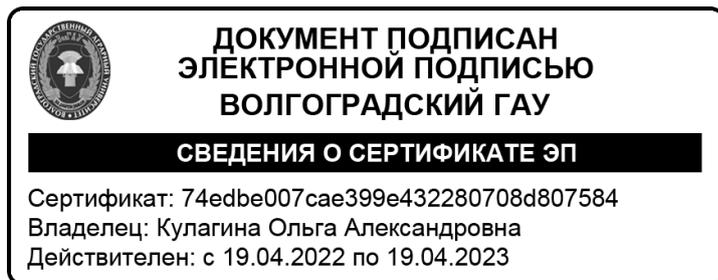


Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент образования, научно-технологической политики и
рыбохозяйственного комплекса
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный аграрный университет»
Эколого-мелиоративный факультет



УТВЕРЖДАЮ

Декан эколого-мелиоративного
факультета

_____ *подпись* _____ *инициалы фамилия*

_____ *дата*

Г.

МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.26 Теория фигур, планет и гравиметрия

Кафедра Прикладная геодезия, природообустройство и водопользование

Уровень высшего образования _____ специалитет _____

Направление подготовки (специальность) _____
21.05.01 Прикладная геодезия

Направленность (профиль) _____ «Инженерная геодезия» _____

Форма обучения _____ очная/заочная _____

Год начала реализации образовательной программы _____ 2021 _____

Волгоград
202_1_

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целями освоения дисциплины «Теория фигур, планет и гравиметрия» является формирование у студентов целостного понимания необходимого комплекса геодезических и гравиметрических измерений, позволяющих определить фигуру Земли и обеспечивающих перенос в натуру инженерных сооружений.

Изучение дисциплины «Теория фигур, планет и гравиметрия» направлено на решение следующих задач:

- сформировать навыки выполнения гравиметрических измерений, методов математической обработки результатов измерений, основных принципов построения государственных гравиметрических сетей и гравиметрических сетей специального назначения, принципов сбора и обобщения гравиметрической информации, методов выполнения гравиметрических работ, основных принципов поверки и эксплуатации гравиметрического оборудования.

- сформировать навыки обработки результатов гравиметрических измерений, обработки и уравнивания данных гравиметрических измерений при создании сетей, оценки точности построенной гравиметрической сети, определения необходимой точности выполнения работ на основе исходной гравиметрической информации на стадии проектирования, подбора пригодных для работы приборов, эксплуатации гравиметрического оборудования.

- сформировать навыки владения математическим аппаратом для обработки результатов гравиметрических измерений, интерпретирования результатов гравиметрических измерений, проектирования и построения гравиметрических сетей, проектирования производства комплекса геодезических измерений для обеспечения гравиметрических работ, исследования и поверки гравиметрических приборов.

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны приобрести следующие знания, умения, навыки:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен организовывать производство инженерно-геодезических изысканий в градостроительной деятельности	ПК-2.1- Решает разнообразные геодезические задачи в условиях и с учетом гравитационного поля Земли определение форм и размеров Земли и других планет в градостроительной	Знать: основные принципы построения государственных гравиметрических сетей и гравиметрических сетей специального назначения; принципы сбора и обобщения гравиметрической информации, методы выполнения

	<p>деятельности</p>	<p>гравиметрических работ; основные принципы поверки и эксплуатации гравиметрического оборудования.</p> <p>Уметь: обрабатывать результаты гравиметрических измерений; обрабатывать и уравнивать данные гравиметрических измерений при создании сетей; производить оценку точности построенной гравиметрической сети; на стадии проектирования работ определять необходимую точность выполнения работ на основе исходной гравиметрической информации, подбирать пригодные для работы приборы; эксплуатировать гравиметрическое оборудование.</p> <p>Владеть: математическим аппаратом для обработки результатов гравиметрических измерений; навыками интерпретировать результаты гравиметрических измерений; навыками проектирования и построения гравиметрических сетей; навыками проектирования производства комплекса геодезических измерений для обеспечения гравиметрических работ; навыками исследования и поверки гравиметрических приборов.</p>
--	---------------------	--

Овладение программой дисциплины предполагает обсуждение узловых вопросов на лекциях и практических занятиях. При этом самостоятельная

работа студентов над учебно-методической, нормативной и научно-технической литературой предполагает углубление и закрепление теоретических знаний.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория фигур, планет и гравиметрия» Б1.О.26 относится к дисциплинам основной части Блока 1 «Дисциплины (модули)», учебного плана подготовки специалистов по специальности 21.05.01 Прикладная геодезия направленность (профиль) «Инженерная геодезия»

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс и наименование дисциплины (модуля), практики, участвующих в формировании компетенций	Форма обучения	Курсы обучения*					
		1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс	6 курс
ПК-2 Способен организовывать производство инженерно-геодезических изысканий в градостроительной деятельности							
Б1.О.26 Теория фигур, планет и гравиметрия	Очная				+		
	Заочная				+		
Б1.В.02 Технология строительства	Очная			+			
	Заочная				+		
Б1.В.03 Геодезическое инструментоведение	Очная			+			
	Заочная			+			
Б1.В.05 Высшая геодезия и основы координатно-временных систем	Очная				+	+	
	Заочная					+	
Б1.В.07 Прикладная геодезия	Очная			+	+	+	
	Заочная				+	+	+
Б2.О.06(П) Преддипломная практика	Очная					+	
	Заочная						+

В свою очередь знания, умения, навыки, полученные в ходе изучения дисциплины «Теория фигур, планет и гравиметрия» Б1.О.26 будут полезными при освоении таких дисциплин, как «Высшая геодезия и основы координатно-временных систем» Б1.В.05 и прохождении таких практик «Преддипломная практика» Б2.О.06(П).

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение часов по семестрам
		7 семестр
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по учебным занятиям), всего	64	64
Лекционные занятия	32	32
в том числе в форме практической подготовки	-	-
Практические (семинарские) занятия	32	32
в том числе в форме практической подготовки	-	-
Лабораторные занятия	-	-
в том числе в форме практической подготовки	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, всего	80	80
Выполнение курсовой работы	-	-
Выполнение курсового проекта	-	-
Выполнение расчетно-графической работы	20	20
Выполнение реферата	-	-
Выполнение контрольной работы	-	-
Самостоятельное изучение разделов и тем	60	60
Промежуточная аттестация	36	36
Экзамен	36	36
Зачет с оценкой	-	-
Зачет	-	-
Курсовая работа / Курсовой проект	-	-
Общая трудоемкость	часов	180
	зачетных единиц	5

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение часов по семестрам
		8 семестр
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по учебным занятиям), всего	10	10
Лекционные занятия	4	4
в том числе в форме практической подготовки	-	-
Практические (семинарские) занятия	6	6
в том числе в форме практической подготовки	-	-
Лабораторные занятия	-	-
в том числе в форме практической подготовки	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, всего	161	161

Выполнение курсовой работы	-	-
Выполнение курсового проекта	-	-
Выполнение расчетно-графической работы	-	-
Выполнение реферата	-	-
Выполнение контрольной работы	20	20
Самостоятельное изучение разделов и тем	141	141
Промежуточная аттестация	9	9
Экзамен	9	9
Зачет с оценкой	-	-
Зачет	-	-
Курсовая работа / Курсовой проект	-	-
Общая трудоемкость	часов	180
	зачетных единиц	5

4 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем дисциплины	Контактная работа (по учебным занятиям)						Самостоятельное изучение разделов и тем
	Лекционные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Практически (семинарские занятия)	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	
Раздел 1. Теория фигуры Земли и планет							
Тема 1. Гравитационные поля Земли и планет. Основные понятия и определения.	4	-	4	-	-	-	10
Тема 2. Аномалии силы тяжести	4	-	4	-	-	-	10
Тема 3. Геодезическая обратная задача теории потенциала и фигур планет	4	-	4	-	-	-	10
Тема 4. Применение статистических методов в теории фигуры планет	4	-	4	-	-	-	10
Раздел 2. Гравиметрия							
Тема 5. Методы измерения силы тяжести	4	-	4	-	-	-	10

Тема 6. Гравиметрические съемки	4	-	4	-	-	-	10
Тема 7. Гравиметрические сети	4	-	4	-	-	-	10
Тема 8. Изменения силы тяжести во времени	4	-	4	-	-	-	10
Итого по дисциплине	32		32		-		80

Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем дисциплины	Контактная работа (по учебным занятиям)						Самостоятельное изучение разделов и тем
	Лекционные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Практически (семинарские занятия)	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	
Раздел 1. Теория фигуры Земли и планет							
Тема 1. Гравитационные поля Земли и планет. Основные понятия и определения.	0,5	-	0,5	-	-	-	20
Тема 2. Аномалии силы тяжести	0,5	-	1	-	-	-	20
Тема 3. Геодезическая обратная задача теории потенциала и фигур планет	0,5	-	0,5	-	-	-	20
Тема 4. Применение статистических методов в теории фигуры планет	0,5	-	0,5	-	-	-	20
Раздел 2. Гравиметрия							
Тема 5. Методы измерения силы тяжести	0,5	-	1	-	-	-	21
Тема 6. Гравиметрические съемки	0,5	-	1	-	-	-	20
Тема 7. Гравиметрические сети	0,5	-	1	-	-	-	20
Тема 8. Изменения силы тяжести во времени	0,5	-	0,5	-	-	-	20
Итого по дисциплине	4		6		-		161

4.2 Содержание дисциплины

Раздел 1. Теория фигуры Земли и планет

Тема 1. Гравитационные поля Земли и планет. Основные понятия и определения. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и ее составляющие. Гравитационные процессы и явления.

Тема 2. Аномалии силы тяжести. Редукции и аномалии силы тяжести. Вторые производные потенциала силы тяжести. Изостазия и изостатические редукции. Плотность горных пород.

Тема 3. Геодезическая обратная задача теории потенциала и фигур планет. Задача Стокса. Классическая задача М.С. Молоденского. Связь натуральной системы координат с системой в нормальном поле.

Тема 4. Применение статистических методов в теории фигуры планет. Определение гравитационных полей Луны и планет. Применение статистических методов в теории фигуры планет и Земли. Дисперсия аномалий силы тяжести. Степенная дисперсия.

Раздел 2. Гравиметрия

Тема 5. Методы измерения силы тяжести. Классификация методов измерения силы тяжести. Абсолютные определения силы тяжести. Относительные определения силы тяжести. Динамические методы измерения силы тяжести. Измерение силы тяжести гравиметрами. Классификация кравиметров.

Тема 6. Гравиметрические съемки. Виды гравиметрических съемок. Геодезическое обеспечение гравиметрических съемок.

Тема 7. Гравиметрические сети. Опорная сеть. Рядовая Сеть.

Тема 8. Изменения силы тяжести во времени. Особенности измерения силы тяжести на подвижном основании. Измерения динамическим методом. Аэрогравиметрическая съемка.

5 Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине

Средства и контрольные мероприятия, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, приобретенных в результате изучения дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины*	Формы оценочных средств текущего контроля	Формы промежуточной аттестации
Раздел 1. Теория фигуры Земли и планет		
Тема 1. Гравитационные поля Земли и планет	коллоквиум	Экзамен
Тема 2. Аномалии силы тяжести	индивидуальные задания	
Тема 3. Геодезическая обратная задача	индивидуальные	

теории потенциала и фигур планет	задания	
Тема 4. Применение статистических методов в теории фигуры планет	индивидуальные задания	
Раздел 2. Гравиметрия		
Тема 5. Методы измерения силы тяжести	индивидуальные задания	
Тема 6. Гравиметрические съемки	индивидуальные задания	
Тема 7. Гравиметрические сети	индивидуальные задания	
Тема 8. Изменения силы тяжести во времени	индивидуальные задания	

Шкала и критерии оценивания знаний, умений, навыков,
приобретенных в результате изучения дисциплины

Шкала оценивания	Критерии оценки
Экзамен	
«Отлично»	Материал усвоен в полном объеме, его изложение логично и последовательно. Выводы и обобщения последовательны и закончены. Примеры правильны и выбор их аргументирован
«Хорошо»	В усвоении материала есть незначительные пробелы, оно не всегда системно. В выводах и обобщениях есть небольшие неточности. Примеры правильны, но не аргументированы
«Удовлетворительно»	В усвоении теоретического материала существуют проблемы, нет системы изложения. Выводы и обобщения не аргументированы. Не все приведенные примеры правильные
«Неудовлетворительно»	Основное содержание учебного материала не усвоено, выводов и обобщений нет. Отсутствуют примеры или они неправильные

6 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Захаров В.С. Физика Земли : учебник / В.С. Захаров, В.Б. Смирнов. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 328 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=635229>.

2. Инженерная геодезия: учебник / Г.А. Федотов. - 6-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 479 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=485299>.

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Портал нормативных документов info@opengost.ru. – Режим доступа: www.OpenGost.ru.

2. Словари и энциклопедии на Академике. Географическая энциклопедия. – Режим доступа: http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_geo.

8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используется следующее программное обеспечение и информационные справочные системы:

1. Desktop School ALNG LicSAPk MVL A Faculty;
2. ЭБС издательства "Лань";
3. ЭБС Znanium.com;
4. Система дистанционного обучения "Прометей".

9 Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется: 1) вести конспектирование учебного материала; 2) обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; 3) задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью выяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций; 4) желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

На практических (семинарских) занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению соответствующих содержанию дисциплины проблем, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в дискуссиях, разбор и описание конкретных ситуаций, командная работа, решение индивидуальных тестов.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературных источников и эмпирических данных по публикациям, работы с лекционным материалом, самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины.

Подготовка к контрольным мероприятиям требует от обучающегося не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в процессе изучения дисциплины, проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра в ходе повседневной учебной работы, обеспечивая оценивание хода освоения дисциплины. В частности, текущий контроль успеваемости проводится с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, оценки формирования у них умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, совершенствованию методики обучения, организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины. Текущий контроль успеваемости проводится в форме проверки знаний, умений и навыков, обучающихся на занятиях (опрос), по результатам выполнения индивидуальных заданий, письменного тестирования, решения практических задач, проверки качества конспектов лекций, отчета обучающихся в ходе индивидуальных консультаций с преподавателем по имеющимся задолженностям. К оценочным средствам для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине относятся: коллоквиум, индивидуальные домашние задания. Текущий контроль успеваемости осуществляются на практических занятиях, а также в ходе индивидуальных консультаций с преподавателем.

Промежуточная аттестация обучающихся позволяет определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине в соответствии с требованиями ФГОС ВО и проводится в форме экзамена. Экзамен проводится после завершения изучения дисциплины в объеме данной рабочей программы. Данная форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков. Форма проведения экзамена – устная, по результатам которого выставляется: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование учебных аудиторий и помещений	Адрес (местоположение) учебных аудиторий и помещений	Оснащенность учебных аудиторий и помещений
1	Кабинет прикладной геодезии и фотограмметрии Аудитория 201 кг (Лекционные занятия)	г. Волгоград, улица Казахская, 33	Столы компьютерные – 11 шт; компьютер в сборе – 11 шт; компьютерные программы: credo, credoIII, Total station

			<p>agent, EFT post Processing; стулья компьютерные поворотные – 11 шт; стол преподавателя – 1 шт; стол ученический – 3 шт; стулья - 9 шт; доска меловая – 1 шт; доска интерактивная – 1 шт; доска с чертежными инструментами – 1 шт; проектор – 1 шт; аудио система; количество посадочных мест – 19 шт.</p>
2	<p>Кабинет прикладной геодезии и фотограмметрии Аудитория 201 кг (Практические занятия)</p>	<p>г. Волгоград, улица Казахская, 33</p>	<p>Стол компьютерные – 11 шт; компьютер в сборе – 11 шт; компьютерные программы: credo, credoIII, Total station agent, EFT post Processing; стулья компьютерные поворотные – 11 шт; стол преподавателя – 1 шт; стол ученический – 3 шт; стулья - 9 шт; доска меловая – 1 шт; доска интерактивная – 1 шт; доска с чертежными инструментами – 1 шт; проектор – 1 шт; аудио система; количество посадочных мест – 19 шт.</p>