

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Институт естественных наук и математики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по науке
А.В. Германенко

« _____ 20__ г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ГЕОДЕЗИЯ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Программа аспирантуры Геодезия	Код ПА 1.6.22.
Группа специальностей Науки о Земле и окружающей среде	Код 1.6.
Федеральные государственные требования (ФГТ)	Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951
Самостоятельно утвержденные требования (СУТ)	Приказ «О введении в действие «Требований к разработке и реализации программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре УрФУ» №315/03 от 31.03.2022

Екатеринбург
2022 г.

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Структурное подразделение
1	Кузнецов Эдуард Дмитриевич	доктор. физ.-мат. наук, доцент	заведующий кафедрой	кафедра астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды Института естественных наук и математики

Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук и математики

Председатель учебно-методического совета ИЕНиМ
Протокол № 5 от 17.05.2022 г.

Е.С. Буянова

Согласовано:

Начальник ОПНПК

Е.А. Бутрина

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ ХИМИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА

1.1. Аннотация содержания дисциплины

В курсе «Геодезия» рассматриваются основные задачи геодезии, методы их решения, технология проведения геодезических работ. Программа соответствует программе-минимуму кандидатского экзамена по геодезии.

1.2. Язык реализации дисциплины - русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Дисциплина «Геодезия» относится к базовой части программы аспирантуры, направлена на подготовку к сдаче кандидатского минимума.

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Знать:

- современные научные достижения, в том числе в междисциплинарных областях;
- теоретические основы геодезии с учетом современных достижений отечественной и зарубежной науки и техники;
- особенности педагогической деятельности в области профессиональной подготовки по геодезии в образовательных организациях высшего образования, дополнительного профессионального образования, профессиональных образовательных организациях

Уметь:

- давать рекомендации на основании проведенных исследований;
- выбирать и анализировать научную литературу для избранного направления исследований, формулировать задачи работы на основе анализа литературы;
- использовать специализированное программное обеспечение и современные информационные технологии;
- систематизировать полученные теоретические и опытные данные, обобщать полученные знания и представлять полученные результаты в форме научных публикаций;
- анализировать и оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;
- разрабатывать образовательные программы и учебно-методические материалы.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- навыками работы с научной литературой и базами данных с целью определения направления исследования и решения специализированных задач;
- навыками научной коммуникации;
- участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;
- самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области геодезии с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;
- решать геодезические проблемы, возникающие при проведении научных исследований как теоретического, так и экспериментального (наблюдательного) характера.
- развивать теоретические основы геодезии с учетом современных достижений отечественной и зарубежной науки и техники.

– анализировать результаты научно-исследовательской работы, подготавливать научные публикации, рецензировать и редактировать научные статьи.

1.4. Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	6
1.	Аудиторные занятия	4	4	4
2.	Лекции	4	4	4
3.	Практические занятия	0	0	0
4.	Самостоятельная работа аспирантов, включая все виды текущей аттестации	104	1	104
5.	Промежуточная аттестация	Экзамен	1	Экзамен, 18
6.	Общий объем по учебному плану, час.	108	5	108
7.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Наземная геодезия. <i>Лекции 2 час;</i> <i>самостоятельная работа аспиранта, 42 часа.</i>	Геодезия, прикладная геодезия, высшая геодезия.
2	Космическая геодезия и теория фигуры Земли. <i>Лекции 1 час;</i> <i>самостоятельная работа аспиранта, 22 часа.</i>	Космическая геодезия, теория фигуры Земли
3	Разработка образовательных программ и учебно-методических материалов по геодезии. <i>Лекции 1 час;</i> <i>самостоятельная работа аспиранта, 22 часа.</i>	Понятие об образовательной программе. Структура и принципы разработки образовательной программы. Особенности разработки учебно-методических материалов по геодезии

3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1. Практические занятия

не предусмотрено

3.2. Примерная тематика самостоятельной работы

3.2.1. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

не предусмотрено

3.2.2. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

не предусмотрено

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений аспирантов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Аспирант демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Аспирант демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Аспирант может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Аспирант умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Аспирант умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Аспирант умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)

Личностные качества	Аспирант имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Аспирант имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Аспирант имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.
----------------------------	--	--	--

4.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

[Выбрать из списка, либо дополнить наименования оценочных средств]

4.2.1. Перечень примерных вопросов для зачета не предусмотрено

4.2.2. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Геодезия как наука. Цели и задачи. Организация геодезической службы. Народно-хозяйственное значение геодезии.
2. Методы создания государственной опорной геодезической сети: триангуляция, трилатерация, полигонометрия, спутниковые методы.
3. Методы создания высотной опорной сети. Закрепление опорной геодезической сети на местности.
4. Схема построения государственной геодезической сети в России. Современная концепция построения опорной геодезической сети.
5. Основные понятия геодезии: геоид, референц-эллипсоид, общий земной эллипсоид, Фигура Земли.
6. Системы координат в геодезии, связь между ними. Системы координат 1942 года, 1995 года. Единая геоцентрическая система координат ПЗ-90 и общий земной эллипсоид. Система координат GPS-84 и общий земной эллипсоид.
7. Основные геодезические работы. Высокоточные угловые измерения. Приборы и методы. Исследования теодолитов. Оценка точности угловых измерений.
8. Высокоточные линейные измерения. Непосредственные линейные измерения, светодальномерные и радиодальномерные измерения, длиннобазисная радиоинтерферометрия. Эталоны длины и нормальные меры. Компараторы. Оценка точности линейных измерений.
9. Высокоточное геометрическое и тригонометрическое нивелирование. Приборы и их исследование. Спутниковые методы определения высот. Точность высотных измерений. Системы высот. Нормальные высоты и поверхность Земли в первом приближении. Аномалии высот.
10. Явление рефракции. Влияние рефракции при угловых и линейных измерениях, а также при создании высотной опорной сети.
11. Топографические съемки. План и карта. Геодезические сети местного назначения и съемочные сети. Методы топографической съемки: теодолитная и тахеометрическая съемка, мензульная съемка, аэросъемка и космическая съемка.
12. Цифровые и математические модели местности.
13. Условные знаки. Международная разграфка листов карт масштаба 1:1000000. Номенклатура топографических карт и планов.
14. Классификация картографических проекций. Проекция Гаусса-Крюгера. Гауссово сближение меридианов.

15. Земной эллипсоид как поверхность относимости. Основные параметры земного эллипсоида. Параметрические уравнения земного эллипсоида. Кривизна земного эллипсоида и его нормальные сечения. Поведение геодезической линии и нормальных сечений на эллипсоиде. Первая квадратичная форма земного эллипсоида. Длины дуг меридианов и параллелей.
16. Решение треугольников на эллипсоиде. Решение главных геодезических задач на эллипсоиде. Понятие о дифференциальных формулах первого и второго рода.
17. Наземный и космический методы определения фигуры Земли. Геоцентрические, топоцентрические и орбитальные системы координат. Системы измерения времени. Преобразования систем координат.
18. Методы наблюдений в космической геодезии и приборы для наблюдений. Радиодальномерные, доплеровские, радиоинтерференционные методы и лазерные методы. Топоцентрическое направление на ИСЗ. Спутниковая рефракция.
19. Элементы орбиты. Возмущенное движение и классификация возмущений. Представление гравитационного потенциала Земли в виде функции элементов орбиты ИСЗ. Основное уравнение космической геодезии.
20. Основные элементы космических геодезических построений. Установление связи между отдельными геодезическими системами. Орбитальный метод. Построение мировой геодезической сети.
21. Определение параметров геопотенциала по возмущениям орбит спутников.
22. Изучение движения полюсов Земли.
23. Определение высоты геоида и изучение топографии Мирового океана.
24. Нормальный потенциал Земли и способы его выбора. Разложение реального потенциала Земли в ряд по сферическим функциям.
25. Уклонения отвесных линий и способы их определения. Задача Молоденского. Краевое условие для решения задачи Молоденского. Основное интегральное уравнение. Возмущающий потенциал и его свойства. Связь уклонений отвесных линий с возмущающим потенциалом.
26. Обобщенная формула Брунса для определения аномалий высот. Астрономическое и астрономо-геодезическое нивелирование. Квазигеоид. Точность определения аномалий высот.
27. Проектирование результатов астрономо-геодезических измерений на эллипсоид. Интерполяция уклонений отвесных линий. Градусные измерения и исходные геодезические даты. Ориентирование земного эллипсоида. Международная служба движения полюсов и Международное бюро времени.
28. Уравнивание геодезических построений. Параметрический и корреляционный способы. Оценка точности результатов уравнивания.
29. Астрономо-геодезическая сеть, космическая геодезическая и доплеровская геодезическая сети. Уравнивание астрономо-геодезической сети 1995 года. Совместное уравнивание астрономо-геодезической, космической и доплеровской геодезических сетей бывшего Советского Союза.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1.Рекомендуемая литература

5.1.1. Основная литература

[список с обязательным указанием наименований из ЭБС]

[заполняется с учетом наличия печатных изданий в ЗНБ УрФУ]

1. Попов, В. Н. Геодезия : учебник / В. Н. Попов, С. И. Чекалин .— Москва : Горная книга, 2012 .— 723 с. Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация .— ISBN 978-5-98672-078-4 .— <URL:<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229002>>.

2. Авакян, В. В. Прикладная геодезия: технологии инженерно-геодезических работ : учебное пособие / В. В. Авакян .— 2-е изд. — Москва : Инфра-Инженерия, 2016 .— 588 с. Режим доступа: электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», требуется авторизация .— ISBN 978-5-9729-0110-4 .— <URL:https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444425>.
3. Бойко, Евгений Григорьевич. Высшая геодезия / Е. Г. Бойко .— М. : Картгеоцентр - Геодезиздат, Ч. 2: Сфероидическая геодезия : [учебник для вузов] .— 2003 .— 144 с.
4. Маркузе Ю. И., Голубев В. В. Теория математической обработки геодезических измерений.— Москва : Альма Матер : Академический Проект, 2010 .— 247 с.
5. Клепко В. Л., Александров А. В. Системы координат в геодезии.— Екатеринбург : УрГТУ, 2011 .— 114 с.
6. Поклад Г.Г., Гриднев С.П. Геодезия.— 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Академический Проект, 2013 .— 537, [1] с.
7. Соломатин В.А. Оптические и оптико-электронные приборы в геодезии, строительстве и архитектуре.— Москва : Машиностроение, 2013 .— 287 с.
8. Гравиметрия и геодезия. Отв. Редактор Б.В. Бровар. М.: Научный мир, 2010.

5.1.2. Дополнительная литература

1. Глушков, Валерий Васильевич. Космическая геодезия: методы и перспективы развития / В. В. Глушков, К. К. Насретдинов, А. А. Шаравин .— М. : Ин-т полит. и военного анализа, 2002 .— 448 с.
2. Бровар В.В., Магницкий В.А., Шимбирев Б.П. Теория фигуры Земли, М. Недра, 1961.
3. Кусов В. С. Основы геодезии, картографии и космоаэро съемки. — 3-е изд., стер. — Москва : Издательский центр "Академия", 2014 .— 255, [1] с

5.2. Методические разработки

Не используется

5.3. Программное обеспечение

1. ИНСОТ
2. Adobe Reader
3. Agisoft Metashape Professional Edition
4. CREDO
5. MapInfo
6. Microsoft Office (Word, Excel, Power Point);
7. Microsoft Visual Studio
8. PHOTOMOD

5.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>;
2. Web of Science: <http://apps.webofknowledge.com>;
3. Scopus: <http://www.scopus.com>;
4. SciFinder <https://scifinder.cas.org>
5. Научная электронная библиотека <https://www.elibrary.ru>
6. Поисковая система EBSCO Discovery Service <http://lib.uifu.ru/course/view.php?id=141>;
7. Федеральный институт промышленной собственности <http://www1.fips.ru>;
8. Цифровая библиотека по физике и астрономии ADS, http://adsabs.harvard.edu/abstract_service.html
9. Сервис доступа к опубликованным астрономическим базам данных и каталогам, <http://vizier.u-strasbg.fr/viz-bin/VizieR>

5.5.Электронные образовательные ресурсы

1. Зональная научная библиотека <http://lib.urfu.ru>;
2. Каталоги библиотеки <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=76>;
3. Электронный каталог <http://opac.urfu.ru>;
4. Электронно-библиотечные системы <http://lib.urfu.ru/mod/resource/view.php?id=2330>;
5. Электронные ресурсы свободного доступа <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=75>;
6. Электронные ресурсы по подписке <http://lib.urfu.ru/mod/data/view.php?id=1379>;
7. Центр новых образовательных технологий УрФУ, <http://media.ls.urfu.ru/cet/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Уральский федеральный университет имеет специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Уральский федеральный университет имеет материально-техническое обеспечение, необходимое для реализации программы аспирантуры, обеспечения дисциплин (модулей), научно-исследовательской работы и практик, в соответствии с требованиями к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению направленности программы.