

НАСТАВНИ ПРОГРАМИ ЗА ЗАДОЛЖИТЕЛНО-ИЗБОРНИТЕ ПРЕДМЕТИ

D: ГЕОФИЗИКА

Основи на геофизика (3+2, 6)

Цел: Запознавање со основните геофизички полиња, гравиметриско, магнетно, електрично, сеизмичко и геотермално поле.

Наставна содржина:

Основи на геофизиката, гравиметрија, гравиметриски карти, геомагнетизам, распоред на магнетното поле на површината на Земјата, геоелектрика, телуристички струи, сеизмика, сеизмологија, геотермија, градба на Земјата и геофизичките полиња, Земјата како деформабилно тело, комплексни геофизички модели на физиката на внатрешноста на Земјата, хипотези за постанокот на Земјата, внатрешност на Земјата: сеизмолошки, геотермиски, гравиметриски, геомагнетски, геоелектрични, електромагнетски, каротажни, радиометриски, геолошки и други методи на истражување на физичките својства на внатрешноста на Земјата, општи сознанија за цврстата Земја: маса, момент, облик и големина на Земјата, варијација на составот, густината, температурата и реолошките особини со длабочината, тектонски сили и развој (постанок на континенти и релјеф), изостазија, земјотреси, цунами, сопствени осцилации, електричество и магнетизам.

Литература:

Т. Делипетров – Основи на геофизиката, 2003.

Т. Делипетров – Геофизички истражувања (гравиметриски и геомагнетни методи), 1996

М. Starčević – Osnove geofizike II, 1998

Обврски: Потребните предзнаења се општи знаења за Земјата, знаења од областа на математиката и механиката. Во текот на семестарот се полагаат два колоквиума. Положување на колоквиумите е услов за ослободување од писмен испит.

Испит: Писмен и устен.

Гравиметрија и геомагнетизам (3+3, 7)

Цел: Запознавање со гравиметриското поле на Земјата, неговите аномалии, директната и индиректната задача во гравиметријата, магнетизмот на Земјата, директна и инверзна задача во магнетизмот.

Наставна содржина:

Вовед, нормално гравитационо поле, потенцијал на силата на тежата, геоид, теорема на Клеро, формули за нормалната вредност на силата на тежата, задача и теорема на Стокс, втори изводи на потенцијалот на силата на тежата и нивно физичко значење, изучување на формата и големината на Земјата, земјин елипсоид, координатни системи, трансформирање на координатните системи, редуција на силата на тежата, редуција на геоид, редуција на слободен воздух, редуција на слој, редуција на релјеф, Бугеова аномалија, физичка смисла на редуциите, детално изучување на формата на Земјата, дефинирање на геоид, гранична задача, претставување на аномалиите на силата тежа преку

сферни функции, сателитски методи на изучување на гравитационото поле на Земјата, нормална Земја, гравитациони аномалии и внатрешна градба на Земјата, изостазија, изостатичка редуција, промена на силата тежа со времето, лунарно – сончеви варијации на силата на тежата, гравитационо поле на Месечината и планетите во Сончевиот систем, аномалии на гравитационото поле, регионална и локална аномалија, методи за издвојување на регионалните и локалните аномалии, општи законитости на аномалиите, гравитационо поле на тела со правилна форма: сфера, вертикален и хоризонтален цилиндар, хоризонтален и вертикален слој, правоаголен паралелопипед, кос слој, решавање на инверзната задача, одредување на рељефот на контактната површина, математички трансформации на гравиметриските аномалии, примена на сметачите при обработката на резултатите од гравиметриските истражувања.

Геомагнетно поле, геомагнетни опсерватории, нормално Земјино магнетно поле, анализа и морфологија на главното поле, вековни варијации, природа на нормалното Земјино магнетно поле, магнетна хидродинамика, локално магнетно поле, магнетно поле на литосфера, аномално магнетно поле, тектономагнетизам, надворешни магнетни полиња, електропроводливост на плазма, јоносфера, магнетосфера, сончеви варијации, магнетни бури, индуцирани полиња, аномалии на геомагнетното поле, теориски основи на трансформациите на магнетното поле, спектрално претставување на случајните процеси, трансформации на геомагнетното поле како процес на фреквентна филтрација, регионална и локална геомагнетна аномалија, трансформации на геомагнетното поле, аналитичко продолжување на полето, геомагнетно поле на тела со правилна форма: сфера, вертикален, хоризонтален и кос цилиндар, тенок слој, инверзна задача во геомагнетизмот, можни решенија, стабилност и еквивалентност, општ преглед на можности при интерпретација на решението на инверзната задача, статистички методи на интерпретација.

Литература:

1. Т. Делипетров – Основи на геофизиката, 2003.
2. Т. Делипетров – Геофизички истражувања (гравиметриски и геомагнетни методи), 1996
3. Н. П. Грушински – Основы гравиметрии, 1983
4. М. Starčević – Gravimetrijske metode istraživanja, Beograd, 1991
5. Т. Делипетров – Гравиметриско поле на Република Македонија, 2000
6. У. Паркинсон – Введение в геомагнетизм, 1986
7. В. И. Почтарев – Нормальное магнетное поле земли, 1984

Обврски: Потребните предзнаења се општите знаења за Земјата, знаења за потенцијалот, математиката и механиката. Во текот на семестарот се полагаат два колоквиума. Положување на колоквиумите е услов за ослободување од писмен испит.

Испит: Писмен и усмен.

Механика на континуум (3+2, 6)

Цел: Стекнување на знаења за основните поими на механиката на еластични тела и механиката на флуиди.

Наставна содржина:

- I. Хидродинамика
 1. Идеална течност.
 2. Вискозна течност.
 3. Турбулентност.

4. Транспортни појави во течности.
5. Површински појави.
6. Звук.
- II. Теорија на еластичност
7. Основни равенки на теоријата на еластичност.
8. Еластични бранови.
9. Топлоспроводност и вискозност на цврсти тела.
- *) Теми што се во врска со специјалноста геофизика и специјалноста метеорологија.

Литература:

1. Ѓ. Мушицки - *Теориска механика*, Научна књига, Београд, 1971.

Појребни предзнаења: Положени испити од математичките дисциплини и теориска механика.

Обврски на студентите: Редовност на наставата и вежбите, изработка на три колоквиума. Успешност на колоквиумите значи ослободување од писмениот дел на испитот.

Испити: Писмен и усен.

Сеизмологија (3+3, 7)

Цел: Запознавање со сеизмичките бранови и инструментите за нивно регистрирање. Прочување на сеизмичкото поле на Земјата.

Наставна содржина:

Земјотреси: дефиниција, врсти, причини за постанок, тектонски земјотреси, параметри, географска распределба, инструменти за регистрација: сеизмометри, сеизмографи, велосиграфи, акцелерографи, структурно-реолошките особини на Земјата и патеките на просторните сеизмички бранови, квантификација на земјотресите, бранова равенка во сеизмологијата, просторни сеизмички бранови - ходохрони, равенка на нивната патека и нивна рефлексја од слободна површина, Вихерт-Херглоцова теорема, дисконтинуитет на Мохоровичиќ; површински (Лавеои и Релееви) сеизмички бранови - фазна и групна брзина, дисперзија, матрична метода за дисперзија на површинските бранови во повеќеслојна средина, одредување на параметрите на земјотресот од инструменталните податоци, анализа на сеизмограми, ходохрони, определување на параметрите на земјотресот, Стонлиеви бранови, сопствени (сфероидални и тороидални) осцилации на Земјата, макросеизмика: интензитет на земјотресот и негов квалитативен и квантитативен приказ, макросеизмички скали, придушување на интензитетот со хипоцентралното растојание, собирање на макросеизмички податоци и нивна обработка и анализа (карти на изосеисти и одредување на параметрите на земјотресот), изучување на параметрите на сеизмичноста, сеизмичко реонирање, инженерска сеизмологија, анализа на ширење на сеизмички бранови, бранови во еднослојна средина, фазна и групна брзина, дисперзиона анализа, директна инверзна задача во сеизмиката, градба на Земјата според анализа на сеизмичките податоци.

Литература:

1. Ј. Пекевски – Сеизмологија (скрипта), 2001
2. D. Skoko – Andrija Mohorovičić, 1982

3. К. Е. Буллен – Введение в теоретическую сейсмологию, 1966

Обврски: Потребните предзнаења се општите знаења за градбата на Земјата, знаења од областа на брановото движење и теоријата на еластичност. Во текот на семестарот се полагаат два колоквиума. Положување на колоквиумите е услов за ослободување од писмен испит.

Испит: Писмен и усмен.

Геоелектрика (3+2, 6)

Цел: Запознавање со геоелектричното поле на Земјата и неговите аномалии

Наставна содржина:

Вовед, општа геоелектрична состојба на Земјата, регионално геоелектрично поле, локално геоелектрично поле, фундаментални проблеми во геоелектриката, нормално поле на едно-родни средини, нормално поле во анизотропни средини, поле на геоелектрични извори и поларизирани извори, мерни инструменти, геоелектрични модели, аномалии на полињата на геоструктурите, геоелектрични методи.

Литература:

1. Т. Делипетров – Основи на геофизиката, 2003.
2. Т. Делипетров – Геофизички истражувања (гравиметриски и геомагнетни методи), 1996
4. В.В. Кормильцев – Электроразведка, 1982

Обврски: Потребните предзнаења се општи знаења за Земјата, знаења од областа на математиката и електромагнетизмот. Во текот на семестарот се полагаат два колоквиума. Положување на колоквиумите е услов за ослободување од усмен испит.

Испит: Писмен и усмен.

Геологија (3+2, 6)

Цел: Запознавање со градбата на Земјата, тектонските структури, минералите и карпите.

Наставна содржина:

Вовед, градба на Земјата, геохемиски модел на Земјата, ендодинамика (вулканизам, епирогени движења, орогени движења, сеизмички движења, метаморфизам), тектонски структури (пластови, бори, раседи, навлаки, блокови на тонење и издигање), егзодинамика (вода, ветер, фации), минерали (физички својства на минералите, хемиски својства на минералите, основни типови на минерали), карпи (магматски карпи, седиментни карпи, метаморфни карпи, физички и хемиски својства), старост на Земјата (прекамбриум, палеозојска, мезозојска и кенозојска ера).

Литература:

1. К. Блажев, М. Арсовски – Општа геологија, 2001
2. Г. Д. Ажгиреј – Структурнаја геологија, 1956

Обврски: Потребните предзнаења се општи знаења за Земјата. Во текот на семестарот се полагаат два колоквиума. Положување на колоквиумите е услов за ослободување од усмен испит.

Испит: Усмен и практичен.

НАСТАВНИ ПРОГРАМИ ЗА ИЗБОРНИТЕ ПРЕДМЕТИ

D: ГЕОФИЗИКА

Модел на цврста Земја (3+0, 5)

Цел: Запознавање со градбата на Земјата, тектонските плочи, тектонските движења, геохронологијата, океанската и континенталната литосфера.

Наставна содржина:

Вовед, тектоника на сфера, ротација на вектори и ротација на полови, сегашни движења на плочите, менување на границите помеѓу плочите во текот на времето, тројна точка, апсолутни движења на плочите, проблеми, датирање на океанските плочи, реконструкција на минатите движења на плочите, внатрешност на Земјата, искривување на литосферата и вискозност на мантијата, геохронологија, рубидиум – стронциум, ураниум – олово, ториум – олово, калиум – аргон, аргон – аргон, самариум – неодиум, физија, океанска литосфера, бразди, ровови, океански острови, континентална литосфера, ширење на континентите, седиментни басени и континентални граници, континентални Рифтови зони.

Литература:

1. C. M. R. Fowler – The solid Earth, 1990.

Обврски: Потребните предзнаења се тектониката на плочи, изотопи и геологија. Во текот на семестарот се полагаат два колоквиума. Положување на колоквиумите е услов за ослободување од усмен испит.

Испит: Усмен.

Геотермија (3+0, 5)

Цел: Запознавање со геотермалното поле на Земјата, преноси на топлина, геотермални аномалии, геотермалното поле на Земјата.

Наставна содржина:

Геотермија: вовед, поим на температура и температурни мерења; дистрибуција на температурата во Земјата - геотермално поле; геотермални системи - дефиниција и класификација; конвективни хидротермални системи; системи во цврсти и суви карпи; кондуктивен пренос на топлина и регионален топлински ток; геотермални аномалии и поврзаноста со тектониката на плочи; математичко моделирање на хидротермалните системи; геотермално поле на Македонија; геотермални ресурси во Македонија.

Литература:

1. Т. Делипетров – Основи на геофизиката, 2003.
2. С. М. Р. Fowler – The solid Earth, 1990

Обврски: Потребните предзнаења се знаења за температурата, преносите на топлина. Во текот на семестарот се полагаат два колоквиума. Положување на колоквиумите е услов за ослободување од усмен испит.

Испит: Усмен.

Модели на геофизички полиња (3+0, 5)

Цел: Запознавање со моделите на геофизичките полиња и со решавање на инверзна задача.

Наставна содржина:

Математички методи во геофизиката: нумерички методи за решавање на инверзната задача; итеративни методи; нелинеарни методи во геофизиката; симултана интерпретација на некои ВСС криви; Бакус-Џилбертова метода; примена на дисперзиони релации во геофизичката перспекција; тест на нелинеарни геофизички модели.

Литература:

1. Š. Slimak – Inženjerska geofizika, 1996
2. D. Zidarov – Inverse gravimetric problem in geoprospecting and geodesy, 1990
3. В. П. Захарова – Геофизические методѝ поисков и разведки, 1982

Обврски: Потребните се предзнаења од областа на математиката и програмирање во Matlab. Во текот на семестарот се полагаат два колоквиума. Положување на колоквиумите е услов за ослободување од усмен испит.

Испит: Усмен.

Сеизмички извори (3+0, 5)

Цел: Физика на сеизмички извори, поделби, динамички и кинематички сеизмолошки модели на сеизмички извори

Наставна содржина:

Физика на сеизмички извори: сеизмичкиот процес како посебен тектонски процес; предмет, поделби и активни и пасивни методи на физиката на сеизмички извори; врски со механиката на континуум и лемење, тектониката, теоријата на сеизмички бранови и разните геофизички методи; основни физички модели на сеизмичкиот процес и на сеизмичкиот извор; динамички и кинематички описи на основните физички модели на сеизмички извор (брзо ширење на лом, брз фазен премин, брза термална експанзија) и директни и инверзни задачи за ваквите описи; примена на Гриновиот тензор во решавањето на кинематичките директни задачи за основните физички модели на сеизмички извор; динамички и кинематички сеизмолошки модели на сеизмички извор; механизам на расед; сеизмички момент.

Литература:

1. В. Чајковска – Магистерски труд

2. Т. Добрев – Сеизмични методи в геофизиката, 1984

Обврски: Потребните се предзнаења од областа на сеизмологијата и математиката, матрици и тензори. Во текот на семестарот се полагаат два колоквиума. Положување на колоквиумите е услов за ослободување од усмен испит.

Испит: Усмен.

Палеомагнетизам (3+0, 5)

Цел: Магнетни својства на минералите и карпите, типови на магнетизација, механизми на автореверзност, палеомагнетни карти

Наставна содржина:

Магнетни својства на минералите и карпите, однос на магнетната пермеабилност и суцептибилност, магнетна суцептибилност, фактор на демагнетизација, магнетен хистерезис, коерцитивна сила, Кириева температура, магнетни домени, магнетна анизотропија, фери и антифери магнетици, реманентна магнетизација, однос на реманентна и индуцирана магнетизација, изотермна реманентна магнетизација, вискозна реманентна магнетизација, идеална или нехистерезисна реманентна магнетизација, хемиска реманентна ремагнетизација, магнетизација на седиментација, термореманентна магнетизација, парцијална реманентна магнети-зација, активност на термореманентната магнетизација, реверсна магнетизација (прв механизам на автореверзност, втор механизам на автореверзност, трет механизам на автореверзност), основи на археомагнетните испитувања, основи на палеомагнетните испитувања, избор на примерок за палеомагнетни испитувања, стабилност на природната реманентна магнетизација, статистичка обработка на дистрибуција на точки на сфера, одредување на положбата на магнетниот пол, ротација на векторот на реманентна магнетизација поради тектонските движења, палеомагнетен модел на Земјата, палеомагнетни карти.

Литература:

1. Т. Делипетров – Геофизички истражувања (гравиметриски и геомагнетни методи), 1996
2. У. Паркинсон – Введение в геомагнетизм, 1986

Обврски: Потребните се предзнаења од областа на електромагнетизмот и геомагнетизмот на Земјата. Во текот на семестарот се полагаат два колоквиума. Положување на колоквиумите е услов за ослободување од усмен испит.

Испит: Усмен.

Статистички методи во геофизиката (3+0, 5)

Цел: Статистичка интерпретација на потенцијалните полиња, статистички методи за решавање на инверзните задачи

Наставна содржина:

Статистичка интерпретација на потенцијалните полиња, интерпретација на магнетното поле, статистичка теорија и линеарна трансформација на потенцијалното поле, статистички метод на распознавање и примена за решавање на геофизички задачи, примена на методата за распознавање за интервална оценка на параметрите на геофизичките објекти, статистички алгоритам за испитување на сеизмички бранови и хоризонти, статистички алгоритам за

поставување на сеизмични процеси со помош на одбиените бранови, статистичка интерпретација на временските процеси, статистички метод за решавање на обратната задача на геоелектрично сондирање, метода за решавање на обратната задача при магнетотелуристичко сондирање.

Литература:

1. В. И. Димитриева – Вычислительные математика и техника в разведочной геофизике
2. A. Vogel – Model optimization in exploration geophysics, 1986
3. В.В. Кормилцев – Электроразведка методом заряда, 1987

Обврски: Потребните се предзнаења од областа на статистичката физика. Во текот на семестарот се полагаат два колоквиума. Положување на колоквиумите е услов за ослободување од усмен испит.

Испит: Усмен.

Мерни техники во геофизиката (3+0, 5)

Цел: запознавање со методите и инструментите за мерење во геофизиката за сите геофизички полиња

Наставна содржина:

Методи и инструменти за мерење во геофизиката на терен и во опсерватории и станици: методи и прибори за мерење на гравиметриските параметри; мерење на силата на тежата на динамичка основа; методи и прибори за мерење на геомагнетните параметри; инструменти за мерење на геоелектричниот отпор; инструменти за мерење на телурските полиња; инструменти за мерење на сеизмичките параметри: инструменти за плитка и длабока сеизмика и инструменти во сеизмолошките опсерватории (сеизмометри, сеизмоскопи, акцелерографи и нишала); мерење на температури - термометри, инфрацрвени камери и др.; инструменти во каротажните мерења - сонди од различни типови, акустични, радарски и други современи геофизички методи.

Литература:

1. Н. Новковски – Мерења во физиката
2. J. J. Jakosky – Geofizička istraživanja, 1960

Обврски: Потребните се предзнаења од областа на електромагнетизмот, сеизмиката и математиката. Во текот на семестарот се полагаат два колоквиума. Поминување на колоквиумите е услов за ослободување од практичен испит.

Испит: Усмен и практичен.

Инженерска сеизмологија (3+0, 5)

Цел: Рефрактивната и рефлективната метода во сеизмиката, модели на слоеви и вертикални дисконтинуитети, сеизмичкиот хазард

Наставна содржина:

Плитка сеизмика, рефрактивна и рефлективна метода, модели на хоризонтална слоевитост, модели на вертикални дисконтинуитети, комплексни модели, дисконтинуитет на стенските

маси, хомогеност, анизотропија, хоризонтална услоеност, раседи, контакти, површина на подземна вода, сеизмичка микрореонизација, сеизмички хазард, сеизмика на минирање и вибрации.

Литература:

1. Š. Slimak – Inženjerska geofizika, 1996
2. Т. Добрев – Сеизмични методи в геофизиката, 1984
3. Т. Драгашевиќ – Seizmička istraživanja, 1983

Обврски: Потребните се предзнаења од областа на сеизмологијата. Во текот на семестарот се полагаат два колоквиума. Положување на колоквиумите е услов за ослободување од усмен испит.

Испит: Усмен.

Магнетосеизмика (3+0, 5)

Цел: Корелација на геомагнетното и сеизмичкото поле, претскажување на земјотреси, теорија на игри

Наставна содржина:

Анализа на магнетограмите, корелација меѓу геомагнетното и сеизмичкото поле, корелација на геоелектричното и сеизмичкото поле, анализа на магнетното поле, анализа на геоелектричното поле, анализа на сеизмичкото поле, дефинирање на зависност на магнетното и сеизмичкото поле за даден регион, метод на спектрална анализа, елементи за просторно претскажување на интензитетот на земјотерсите, корелација меѓу аномалиите на магнетното поле и сеизмичноста, микрореонирање, анализа на временски низови, методи за прогнозирање на процеси, проценување на параметрите и тестирање на хипотези, теорија на игри, определени игри (општи поими, позициони игри, стратегии, ситуации на рамнотежа), антагонистички игри (игри со сума нула, нормална форма, теорема за минимакс, пресметување на оптимални стратегии, симетрични игри), линеарно програмирање (решавање на задачата на линеарно програмирање, алгоритам симплекс – метода, игри со ограничувања).

Литература:

1. Š. Slimak – Inženjerska geofizika, 1996
2. G. Owen - Game theory, 1968
3. D. Stefanovič – Geomagnetske metode istraživanja, 1978
4. К. Ѓордански – Цифрова Обработка на сеизмична информација, 1982

Обврски: Потребните се предзнаења од областа на сеизмологијата и геомагнетизмот, теоријата на игри. Во текот на семестарот се полагаат два колоквиума. Положување на колоквиумите е услов за ослободување од усмен испит.

Испит: Усмен.

Одбрани делови во геофизиката (3+0, 5)

Цел: Други методи кои се применуваат во геофизиката, 2D и 3D моделирање, проблеми во инверзните задачи во геофизиката

Наставна содржина:

Томографија, каротаж, нуклеарни методи, теорија на миграцијата, зависност на геомагнетното од гравитационото поле, инверзен гравиметриски проблем во истражувањата во геофизиката и геодезијата, статистичка интерпретација на геофизичките податоци, 2D и 3D моделирање и инверзна екстраполација на браново поле – миграции.

Литература:

1. Š. Slimak – Inženjerska geofizika, 1996
2. J. J. Jakosky – Geofizička istraživanja, 1960
3. D. Stefanovič – Geomagnetske metode istraživanja, 1978
4. И. М. Блох – Электропрофилирование методом сопсопротивлений, 1971

Обврски: Потребните се предзнаења од областа на општата геофизика. Во текот на семестарот се полагаат два колоквиума. Положување на колоквиумите е услов за ослободување од усмен испит.

Испит: Усмен.