

ФИЗИКА КОНТИНУУМА (студијска група МЕТЕОРОЛОГИЈА, IV семестар) , пролеће 2016.

- Настава се одржава уторком: 9-11h (предавања) и четвртком: 9-12h (вежбе), 13-15h (предавања)
- Сви часови се одржавају у сали 36. Предавања држи Сунчица Елезовић-Хаџић, (suki@ff.bg.ac.rs), а вежбе Душко Латас (latas@ff.bg.ac.rs). Консултације ће се одржавати по договору.

План рада за школску 2015/2016. годину

1. недеља: Хипотеза континуума. Локалне вредности физичких величина. Лагранжев и Ојлеров метод. Супстанцијални извод. Струјне линије. Проток.
2. недеља: Једначина континуитета. Струјна функција. Линијски извор. Линијски вртлог. Тачкасти извор.
3. недеља: Тензор брзине деформације и вектор вртложности.
4. недеља: Струјне и вртложне цеви. Јачина вртлога. Циркулација брзине. Запреминске и површинске силе. Вектор и тензор напона. Статика флуида. Услов равнотеже. Хидростатички притисак у хомогеном гравитационом пољу. Архимедов закон. Флуиди који се крећу као круто тело.
5. недеља: Основна једначина динамике за континуум. Вискозни флуиди. Напонско стање Навије-Стоксовог флуида. Навије-Стоксова једначина.
6. недеља: Стоксова једначина. Основни примери: равно Куетово струјање, Поазејево и Куетово струјање. Нестационарно ламинарно струјање Стоксовог флуида у близини равни која просто-периодично осцилује.
7. недеља: Идеалан флуид. Ојлерова једначина. Громека-Лембова једначина. Бернулијев интеграл. Торичелијева теорема. Потенцијално кретање и Лапласова једначина. Коши-Лагранжев интеграл. Даламберов парадокс.
8. недеља: Комплексни потенцијал. Хелмхолцова једначина. Генералисана Хелмхолцова једначина. Келвинова теорема и настајање вртложног кретања у идеалном флуиду. Бјеркнесова теорема.
9. недеља: Утицај Земљине ротације на настајање вртложења у идеалном флуиду. Настајање вртложног кретања у Стоксовом флуиду. Димензиона анализа. Дифузија вртлога.
10. недеља: Први принцип термодинамике за непрекидну средину. Рад запреминских и површинских сила. Вектор густине флукса топлоте. Фуријеов закон провођења топлоте. Једначина унутрашње енергије. Једначина баланса енергије за идеалан и за Стоксов флуид. Баротропност идеалног стишљивог флуида при адијабатским процесима. Барометарска формула.
11. недеља: Погранични слој. Једнодимензионално простирање малих поремећаја у идеалном баротропном флуиду ван поља запреминских сила. Таласна једначина и звук. Таласи у нестишљивом идеалном флуиду у хомогеном гравитационом пољу.
12. недеља: Бездимензиона Стоксова једначина. Рејнолдсов број. Турбулентно протицање.

Предиспитне обавезе студената

У току семестра студенти имају обавезу да присуствују настави и раде домаће задатке и колоквијуме.

Домаћи задаци

Сваки домаћи задатак састојаће се од неколико задатака везаних за градиво обрађено на часовима. Максималан број поена који је могуће добити на једном домаћем задатку је 100. Биће укупно шест домаћих задатка, са следећим садржајем и динамиком:

редни број	градиво	почетак израде	последњи дан за предавање домаћег
1	Градиво прве две недеље	10. март	24. март
2	Градиво прве 4 недеље	24. март	7. април
3	Градиво првих 6 недеља	7. април	21. април
4	Градиво првих 8 недеља	21. април	5. мај
5	Градиво првих 10 недеља	5. мај	19. мај
6	Комплетно градиво	19. мај	2. јун

Пожељно је да студенти самостално раде домаће задатке, међутим, уколико им то не иде, дозвољено је (у том случају чак и пожељно) консултовати се и тражити помоћ од било кога (укључујући и наставнике). Међутим, коначна решења треба да буду написана самостално и **својеручно**. Другим речима, циљ домаћих задатака је да студент схвати како се задати проблеми решавају у тој мери да решење може самостално и са разумевањем да репродукује. Идентична (копирана) решења неће бити прихваћена. Пошто је за израду сваког домаћег задатка дато довољно времена, кашњења неће бити толерисана – датум наведен у табели као „последњи дан за предавање домаћег“ значи да решење одговарајућег домаћег задатка треба предати до **почетка** првог часа из Физике континуума који се одржава тог дана.

Колоквијуми

У току семестра биће организована два колоквијума, на којима ће студенти самостално решавати задатке. Максималан број поена који се може добити на једном колоквијуму је 100.

Први колоквијум: четвртак, **14. април** 2016, 11.15-12.45, градиво прве четири недеље

Други колоквијум: четвртак, **12. мај** 2016, 11.15-12.45, градиво првих осам недеља

Напомена: У данима када се одржавају колоквијуми неће бити наставе из Физике континуума.

Препоруке за решавање задатака

Поштовањем следећих правила себи олакшавате решавање проблема, онима који прегледају задатке олакшавате прегледање и бодовање, чиме опет себи повећавате шансе да добијете већи број поена:

Увек укратко, али јасно и пуним реченицама, наведите основне физичке принципе и једначине на које се позивате при решавању задатака. Јасно дефинишите све ознаке које користите, нарочито оне које нису стандардне. Где год слика или дијаграм могу да помогну у решавању нацртајте их. Проверите да ли резултат има добре јединице, као и да ли је добијена нумеричка вредност (ако се тражи) прихватљива. Ако се из решења у специјалним случајевима могу добити неки једноставни гранични случајеви, проверите да ли из вашег решења следи оно што се очекује. Пишите читко, а главне резултате уоквирите.

Испит

Испит се састоји од писменог и усменог дела. Студент који је на оба колоквијума укупно добио најмање 90 поена стиче право (које важи до почетка следеће школске године) да на писменом делу испита ради само један, од укупно три задатка. У том случају, право да изађе на усмени део испита студент стиче уколико задовољи услов

$$P = 2 \left(\frac{D_1 + D_2 + D_3 + D_4 + D_5 + D_6}{600} \times \frac{15}{100} + \frac{K_1 + K_2}{200} \times \frac{23}{100} + \frac{P_3}{100} \times \frac{12}{100} \right) \geq 0.5,$$

где је D_i број поена добијен на i -том домаћем задатку, K_i број поена добијен на i -том колоквијуму, а P_3 број поена (обрачунат на максималних 100) добијен на писменом делу испита. Студенти који на колоквијумима нису добили довољан број поена на писменом делу испита раде све задатке, а на усмени могу да изађу ако добију барем 50% поена. Коначна оцена добија се у складу са табелом

коначна оцена	укупан број поена после усменог дела испита
10	већи од 90
9	између 80 и 90 (укључујући 90)
8	између 70 и 80 (укључујући 80)
7	између 60 и 70 (укључујући 70)
6	између 50 и 60 (укључујући 60)

где се укупни број поена после усменог дела испита рачуна по формули: $(100 \times P + 10 \times \text{оцена на усменом})/2$, при чему оцена на усменом мора бити већа од 5. Оцена на усменом делу испита се смањује за 1 онима који нису редовно посећивали наставу (тј. онима који су имали више од три неоправдана изостанка са предавања или више од два неоправдана изостанка са вежби).