ЮГОЗАПАДЕН УНИВЕРСИТЕТ “НЕОФИТ РИЛСКИ”
ПРИРОДО-МАТЕМАТИЧЕСКИ ФАКУЛТЕТ

КОНСПЕКТ

ЗА

ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ЗА ЗАВЪРШВАНЕ НА

ОБРАЗОВАТЕЛНО – КВАЛИФИКАЦИОННА СТЕПЕН “БАКАЛАВЪР”

СПЕЦИАЛНОСТ “МАТЕМАТИКА”

1. Матрици. Видове матрици. Действия с матрици – събиране на матрици, умножение на матрица с число, умножение на матрици, транспонирана матрица. Обратна матрица. Ранг на матрица. Теорема за ранга. Елементарни преобразувания на матрица.
2. Системи линейни уравнения. Формули на Крамер. Теорема на Руше. Метод на Гаус за решаване на системи линейни уравнения. Системи линейни хомогенни уравнения. Фундаментална система от решения.
3. Линейни пространства. Размерност и базис на линейно пространство. Смяна на координатите при смяна на базиса. Изоморфизъм между линейни пространства. Линейни подпространства. Директна сума на подпространства.
4. Свободен вектор. Афинни операции с вектори – събиране на вектори, умножение на вектор с число, линейна зависимост и линейна независимост на вектори. Координати на вектори и точки. Метрични операции с вектори – скаларно произведение на два вектора, векторно произведение на два вектора, смесено произведение на три вектора.
5. Уравнения на права в равнината. Разстояние от точка до права. Взаимно положение на две прави в равнината. Сноп прави. Уравнения на равнина и права в пространството. Разстояние от точка до равнина. Взаимно положение на две равнини. Сноп равнини.
6. Уравнения на линия в равнината. Уравнения на окръжност. Инверсия относно окръжност. Конични сечения – елипса, хипербола, парабола.
7. Групи и подгрупи. Съседни класове. Теорема на Лагранж. Нормални подгрупи. Фактор-групи. Хомоморфизми на групи. Основни теореми за изоморфизмите. Циклични групи и техните подгрупи. Симетрични групи.
8. Полиноми на една променлива. Делимост на полиноми. Най-голям общ делител на полиноми. Алгоритъм на Евклид. Разлагане на полином на неразложими множители. Критерий за неразложимост. Нули на полиноми. Схема на Хорнер. Рационални корени. Формули на Виет.
9. Полиноми на повече променливи. Лексикографска наредба. Симетрични полиноми. Елементарни симетрични полиноми. Основна теорема за симетричните полиноми. Степенни сборове. Формули на Нютон. Резултанта на полиноми. Дискриминанта на полиноми.
10. Понятие за променлива величина и функция. Граница на функция по Хайне и Коши. Критерий на Коши за съществуване на граница на функция. Аритметични

действия с функции, имащи граници. Непрекъснатост на функция в точка. Аритметични операции с непрекъснати функции. Сложна функция и нейната непрекъснатост. Точки на прекъсване на функции и тяхната класификация. Точките на прекъсване на монотонните функции. Локални и глобални свойства на непрекъснатите функции. Локална ограниченост на функция, имаща крайна граница. Теорема за запазване на знака. Анулиране на непрекъсната функция при смяна на знака. Преминаване на непрекъсната функция през всяка междинна стойност. Първа и втора теорема на Вайерщрас.

11. Производна на функция. Нарастване на функция. Диференчна форма на условието непрекъснатост на функция. Определение за производна. Геометричен смисъл на производната. Понятие за диференцируемост на функция. Дифренцируемост и непрекъснатост. Диференциал на функция. Диференциране на сложна и обратна функция. Инвариантна форма на първия диференциал. Диференциране на сума, разлика, произведение и частно на функции. Производни и диференциали от по-висок ред. Формула на Лайбниц за n-тата производна на произведението на две функции. Диференциали от по-висок ред. Основни теореми за диференцируеми функции. Необходимо условие за локален екстремум на функция - лема на Ферма. Теорема за анулиране на производната - теорема на Рол. Формула на Лагранж за крайните нараствания. Някои следствия. Обобщена формула на Коши за крайните нараствания.
12. Примитивна функция и неопределен интеграл. Основни свойства на неопределения интеграл. Основни методи за интегриране. Интегриране по части. Интегриране чрез смяна на променливата в неопределен интеграл. Интегриране на рационални функции. Разлагане на правилна рационална дроб на сума от елементарни дроби. Метод на неопределените коефициенти. Интегриране на елементарните дроби. Интегриране на ирационални функции. Интегриране на диференциален бином. Субституции на Ойлер. Интегриране на трансцедентни функции.
13. Определен интеграл на Риман. Определение за интеграл. Интегруемост. Голяма и малка сума на Дарбу и техните свойства. Основна лема на Дарбу. Необходими и достатъчни условия за интегруемост на функции. Класове интегруеми функции. Свойства на определения интеграл. Оценки за интегралите. Първа формула за средните стойности. Втора формула за средните стойности. Основна формула на интегралното смятане. Правила за пресмятане на определени интеграли. Смяна на променливата под знака на определения интеграл. Интегриране по части в определения интеграл. Геометрични приложения на определения интеграл. Дължина на дъга от крива. Лице на криволинеен сектор. Обем на тяло в пространството.
14. Функция на m променливи. Граница на функция на m променливи. Непрекъснатост на функция на m променливи. Основни свойства на непрекъснатите функции на няколко променливи. Теорема за запазване на знака, теореми на Вайерщрас. Равномерна непрекъснатост, теорема на Кантор. Частни производни на функции на няколко променливи. Диференцируемост на функции на няколко променливи. Геометричен смисъл на условието за диференцируемост на функции на две променливи. Достатъчни условия за диференцируемост. Диференциал на функция на няколко променливи. Диференциране на сложна функция. Инвариантна форма на първия диференциал. Частни производни от по-висок ред. Теорема за равенство на смесените производни. Диференциали от по-висок ред. Локални екстремуми на функции на няколко променливи. Понятие за локален екстремум на функция на няколко променливи. Необходимо условие за екстремум. Квадратични форми. Критерии на Силвестър. Достатъчни условия за локален екстремум.

15. Двоен интеграл. Определение и съществуване на двоен интеграл за произволна област. Основни свойства на двойния интеграл. Свеждане на двойния интеграл към повторен еднократен интеграл. Смяна на променливите в двойни интеграли. Якобиан. Двойни интеграли в полярни координати. Геометрични приложения на двойните интеграли. Тройни интеграли. Формула за повторно интегриране при тройните интеграли. Смяна на променливите в троен интеграл. Якобиан. Тройни интеграли в цилиндрични и сферични координати. Геометрични приложения на тройните интеграли.
16. Комплексни числа и действия над тях. Функция на комплексна променлива. Граница и непрекъснатост на функция на комплексна променлива. Равномерна непрекъснатост на функция над множество. Производна и диференциал на функция на комплексна променлива. Условия на Коши-Риман за аналитичност на функция над област. Хармонични функции. Спрегнати хармонични функции. Интеграл от функция на комплексна променлива. Свойства на интеграла от функция на комплексна променлива. Свеждане на интеграла от функция на комплексна променлива до обикновен интеграл. Теорема на Коши. Интеграл на Коши. Формула на Коши за едносвързана област. Формула на Коши за многосвързана област.
17. Обикновени диференциални уравнения от първи ред. Обикновени диференциални уравнения решени относно производната. Обикновени диференциални уравнения нерешени относно производната.
18. Обикновени диференциални уравнения от n-ти ред. Понижаване на реда. Хомогенни и нехомогенни обикновени диференциални уравнения от n-ти ред с постоянни коефициенти.
19. Частни диференциални уравнения от втори ред. Класификации. Канонизиране на частни диференциални уравнения от втори ред. Методи за решаване – метод на характеристиките и метод на разделяне на променливите (Фурие).
20. Равнинни и пространствени криви. Начини на задаване. Кривина и торзия. Формули на Френе.
21. Повърхнини. Начини на задаване. Криви върху повърхнини. Линеен и лицев елемент на повърхнина.
22. Линейно оптимиране. Обща и канонична задача. Симплекс метод. М-метод. Двойнственост в линейното оптимиране.
23. Изпъкнали множества. Изпъкнали функции. Изпъкнала оптимизация. Теорема на Кун-Такър.
24. Числено интегриране. Квадратурни формули на Нютон-Коутс и на Гаус. Сходимост на квадратурните процеси.
25. Числено решаване на задачата на Коши за обикновени диференциални уравнения от I ред. Методи на Ойлер и на Рунге-Кута. Многостъпкови методи (екстраполационни и интерполационни методи) на Адамс.
26. Случайни величини. Функция на разпределение. Пораждащи функции.
27. Основни теоретични разпределения. Числови характеристики. Корелационен анализ. Регресионен анализ. Дисперсионен анализ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ангелова Й., В. Радева. Вероятности основни понятия, елементарна теория, вероятностни разпределения. Университетско издателство „Епископ Константин Преславски“, Шумен, 2020.
2. Аргирова, Т., Т. Генчев, Сборник от задачи по частни диференциални уравнения. Наука и изкуство, София, 1985.
3. Байнов, Д., К. Чимев. Ръководство за решаване на задачи по обикновени диференциални уравнения. Университетско издателство "Неофит Рилски", Благоевград, 1992.
4. Божилов, А., П. Сидеров, К. Чакърян. Задачи по алгебра – групи, пръстени, полиноми. Издателство "Веди", София, 2014.
5. Борисов, А. Лекции по аналитична геометрия. Университетско издателство "Неофит Рилски", Благоевград, 2001.
6. Борисов, А. Ръководство за решаване на задачи по аналитична геометрия. Университетско издателство "Неофит Рилски", Благоевград, 2011.
7. Борисов, А. Диференциална геометрия. Университетско издателство "Неофит Рилски", Благоевград, 1994.
8. Борисов, А., И. Гюдженов, И. Димитрова. Линейна алгебра. Университетско издателство "Неофит Рилски", Благоевград, 2009.
9. Борисов, А., М. Кацарска. Ръководство за решаване на задачи по линейна алгебра и аналитична геометрия. Университетско издателство "Неофит Рилски", Благоевград, 2011.
10. Боянов, Б. Лекции по числени методи, Издателство „Дарба“, София, 1998.
11. Генов, Г., С. Миховски, Т. Моллов. Алгебра. Университетско издателство „Паисий Хилендарски", Пловдив, 2006.
12. Генчев, Т. Обикновени диференциални уравнения, III изд. Университетско издателство "Св. Кл. Охридски", София, 1999.
13. Генчев, Т. Частни диференциални уравнения. Университетско издателство "Св. Кл. Охридски", София, 1999.
14. Грозданов, В. Математически анализ – първа част. Университетско издателство „Неофит Рилски", Благоевград, 2015.
15. Грозданов, В. Математически анализ – втора част. Университетско издателство „Неофит Рилски", Благоевград, 2015.
16. Грозданов, В. Функции на комплексна променлива. Университетско издателство „Неофит Рилски", Благоевград, 2020.
17. Грозданов, В., К. Йорджев, А. Марковска. Ръководство за решаване на задачи по математически анализ – първа част. Университетско издателство „Неофит Рилски", Благоевград, 2012.
18. Грозданов, В., К. Йорджев, Ц. Митова, Ръководство за решаване на задачи по математически анализ – втора част, Университетско издателство „Неофит Рилски", Благоевград, 2013.
19. Грозданов, В., К. Йорджев, Ц. Митова, Ръководство за решаване на задачи по математически анализ – трета част, Университетско издателство „Неофит Рилски", Благоевград, 2014.
20. Грозданов, В., Н. Китанов. Обикновени диференциални уравнения. Университетско издателство „Неофит Рилски", Благоевград, 2018.
21. Гьонов, А. Сборник по класическа диференциална геометрия. Издателство "Наука и изкуство", София, 1999.

22. Денеке, К., К. Тодоров. Основи на алгебрата. Университетско издателство “Неофит Рилски”, Благоевград, 2001.
23. Димитров, Б., Янев, Н. Вероятности и статистика. Университетско издателство “Св. Кл. Охридски”, София, 1990.
24. Иванова-Каратопраклиева, И. Диференциална геометрия. Университетско издателство “Св. Кл. Охридски”, София, 1994.
25. Илин, В. А., В. А. Садовничи, Б. Сендов, Математически анализ, том 1 и том 2. Издателство "Наука и изкуство", София, 1989.
26. Каращранова Е. Интерактивно обучение по вероятности и статистика. Университетско издателство “Неофит Рилски“, Благоевград, 2010.
27. Кендеров, П., Г. Христов, А. Дончев. Математическо оптимиране. Университетско издателство "Климент Охридски", София, 1989.
28. Копанов, П., В. Нончева, С. Христова, Вероятности и статистика, ръководство за решаване на задачи. Университетско издателство „Паисий Хилендарски”, Пловдив, 2012.
29. Попиванов П., П. Китанов. Обикновени диференциални уравнения. Университетско издателство „Неофит Рилски”, Благоевград, 2000.
30. Попиванов П., Попиванов Н., Йорданов Й., Ръководство за упражнения по ЧДУ, Университетско издателство “Св. Кл. Охридски”, София, 1996.
31. Сендов, Б., В. Попов. Числени методи, I част, 2-ро издание. Университетско издателство "Св. Климент Охридски", София, 1996.
32. Сидеров, П., К. Чакърян. Записки по алгебра – групи, пръстени, полиноми. Издателство “Веди”, София, 2014.
33. Станилов, Г. Аналитична геометрия. Издателство “Софтех”, София, 1998.
34. Станилов, Г. Диференциална геометрия. Издателство „Тилия“, София, 1997.
35. Стефанов, Ст. Количествени методи в управлението. Университетско издателство “Неофит Рилски”, Благоевград, 2003.

ЗАБЕЛЕЖКИ:

1. Изпитът е писмен.
2. Съдържа два теоретични въпроси и две задачи.
3. Продължителност на изпита 5 часа.

Приет на заседание на катедрен съвет на катедра „Математика“ на 22.06.2021 г. с Протокол № 16.

Благоевград, 2021 г.