

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Висша математика	Код: MsCTM41	Семестър: 1
Вид на обучението: Лекции (Л) Семинарни упражнения (СУ)	Семестриален хорариум: Л – 30 часа СУ – 15 часа	Брой кредити: 4

ЛЕКТОР:

доц. д.м.н. Петьо Келеведжиев (ИПФ-Сливен), e-mail: keleved@abv.bg
Технически университет – София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Задължителна учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС „магистър“, специалност „Компютърни технологии в машиностроенето“, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки за завършили образователно-квалификационна степен „професионален бакалавър“ по специалностите от професионално направление 5.1. Машинно инженерство на област на висше образование: 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: В края на курса студентите трябва да могат да изследват сходимостта на числови редове и да развиват функции в ред на Фурие, да са запознати с диференциалното смятане на функции на две и повече променливи, да решават основни обикновени диференциални уравнения, да решават основни частни диференциални уравнения, да решават двойни, тройни, криволинейни и повърхнинни интегрални и да познават техни приложения, да познават функция на комплексна променлива, да работят с понятията от теория на полето, да използват оператора на Лаплас и теория на вероятностите.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Основни теми: числови редове, редици и редове от функции, редове на Фурие; диференциално смятане на функция на две и повече променливи; интегрално смятане на функция на повече променливи; обикновени диференциални уравнения; частни диференциални уравнения; елементи от теория на полето; функция на комплексна променлива; операционно смятане; теория на вероятностите и математическа статистика.

ПРЕДПОСТАВКИ: Математика I и Математика II (диференциално и интегрално смятане на функция на една реална променлива, линейна алгебра, аналитична геометрия).

МЕТОД НА ПРЕПОДАВАНЕ: Традиционни лекции и семинарни упражнения.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Текуща оценка

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. Колектив на ИПМИ, Висша математика, Части 2 и 3, Техника, София, 1977; 2. Чешанков Б., А. Генов. Математически анализ II, София, 1991; 3. Колектив на ИПМИ, Сборник от задачи по Висша математика, Части II и III, Техника, София, 1979; 4. Тагамлицки Я. Диференциално смятане. Интегрално смятане, Наука и изкуство, София, 1978; 5. Дойчинов Д. Математически анализ, София, 1994; 6. Колектив на ИПМИ, Математически анализ, Модули, София, 1992.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Техническа механика	Код: MsSTM42	Семестър: 1
Вид на обучението: Лекции (Л) Семинарни упражнения (ЛУ)	Семестриален хорариум: Л – 30 часа СУ – 15 часа	Брой кредити: 4

ЛЕКТОРИ:

проф. д.т.н. инж. Станимир Карапетков (ИПФ), тел.: 359 895590111, e-mail: skarapetkov@tu-sofia.bg

доц. д-р инж. Мина Цонева (ИПФ), тел.: 359 895586457, e-mail: mina_todorova@abv.bg

гл. ас. д-р инж. Мария Граменова-Англова (ИПФ), e-mail: mgramenova@tu-sofia.bg

Технически университет – София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Задължителна учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС „магистър“, специалност „Компютърни технологии в машиностроенето“, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки за завършили образователно-квалификационна степен „професионален бакалавър“ по специалностите от професионално направление 5.1. Машинно инженерство на област на висше образование: 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: След завършване на курса студентите ще имат знания в области на съвременната наука и техника, разглеждащи важни въпроси от механизацията на процесите, напреженията и деформациите на деформируемите твърди тела, якостното и деформационно пресмятане на машиностроителните елементи, движението на различни материални обекти.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Основни теми: кинематика на релативното движение на материална точка, динамика на несвободна материална точка, динамика на движение на твърдо тяло, аналитична статика и динамика, някои сложни съпротиви, енергетичен метод за определяне на преместванията, решаване на статически неопределими системи, загуба на устойчивост на натиснати пръти.

ПРЕДПОСТАВКИ: Необходими са знанията по Физика и Висша математика.

МЕТОД НА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции, семинарни упражнения

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Писмен изпит.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: Български.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. Писарев А., Ц. Парасков, С. Бъчваров. Курс по теоретична механика, част 1 и 2, София, Техника, 1986 и 1988.; Мандичев Г. Съпротивление на материалите, С, ТУ-София, 1996. 2. Бъчваров С., А. Джонджоров, Б. Чешанков, Н. Малинов, Методично ръководство за решаване на задачи по теоретична механика - I част, С., Техника”, 1990; 3. Бъчваров С., А. Джонджоров, Б. Чешанков, Н. Малинов, Методично ръководство за решаване на задачи по теоретична механика - II част, С., Техника, 1992; 4. Мандичев Г. и др., Сборник от задачи и методически указания по съпротивление на материалите, С., 1993; 5. Бъчваров С., Механика - II част, Пловдив, Акад. изд. на УХТ, 2011; 6. Златанов В. Методично ръководство за изпълнение на курсова работа по Механика II част – Пловдив, Акад. изд. на УХТ, 2012.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Технология на машиностроителните материали	Код: MsSTM43	Семестър: 1
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ) Курсов проект (КП)	Семестриален хорариум: Л – 30 часа ЛУ – 30 часа	Брой кредити: 6

ЛЕКТОР:

проф. д-р инж. Милко Йорданов (ИПФ-Сливен), e-mail: m_yordanov@tu-sofia.bg
Технически университет – София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Задължителна учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС „магистър“, специалност „Компютърни технологии в машиностроенето“, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки за завършили образователно-квалификационна степен „професионален бакалавър“ по специалностите от професионално направление 5.1. Машинно инженерство на област на висше образование: 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Студентите да придобият основни и задълбочени знания за процесите и технологиите за производство на изделия чрез леене, заваряване, пластично деформиране и термично обработване на металите, както и за принципното устройство и работа на основните видове машини за тези видове обработване на металите.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Основни теми: напрегнато и деформационно състояние при пластично деформиране на металите; технологии за пластично деформиране на металите; елементи и параметри на заваръчния шев; технологии за заваряване на металите и сплавите; заваръчни дефекти; леярски свойства на металите и сплавите; технологии за леене на металите; дефекти в отливките; специални методи на леене; параметри на режима на термична обработка; охлаждащи среди; технологии за термично и химико-термично обработване на металите; машини за топене, леене, заваряване, термообработка и пластично деформиране на металите.

ПРЕДПОСТАВКИ: Знания по дисциплините Химия, Физика, Материалознание, Електротехника и електроника, Съпротивление на материалите, Топлотехника, Механика на флуидите.

МЕТОД НА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции с използване на нагледни материали и мултимедия, лабораторни упражнения с протоколи и защита на протоколите.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Участие в лабораторните упражнения, самостоятелно изработване и защита на протоколи през семестъра; Писмен изпит в края на семестъра.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. Желев, А. Материалознание – техника и технология. Т2: Технологични процеси и обработваемост, С., Булвест, 2000, 2002; 2. Калев А. Технология на машиностроителните материали, С., Техника, 1987; 3. Михайлов Ив., В. Райчев, М. Йорданов. Технология на металообработването, С., ТУ, 2000; 4. Михайлов Ив., В. Райчев, М. Йорданов. Ръководство за лабораторни упражнения по Технология на металообработването, С., ТУ, 1997; 5. Градинаров, А. Металолеене. Русе, ВТУ "А. Кънчев", 1985; 6. Пенчев Т., Й. Генов, В. Камбуров, Технологии за обработване чрез пластична деформация, С., ТУ, 2006; 7. Цанков Ц.И., Г.Попов, Г.Пецов, Обработване на металите чрез пластична деформация, С., Техника, 1995; 8. Велков К. Технология на заваряването, С., ВМЕИ-София, 1987; 9. Йорданов, М. Ръководство за лабораторни упражнения по "Технология на заваряването", ТУ, 2004; 10. Калев Л. и др. Справочник по заваряване, Т.1 и Т.2, С., Техника, 1981.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Рязане на материалите и режещи инструменти	Код: MsSTM44	Семестър: 1
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ)	Семестриален хорариум: Л – 30 часа ЛУ – 30 часа	Брой кредити: 5

ЛЕКТОР:

доц. д-р инж. Венцислав Димитров (ИПФ), тел.: +359 893691576, e-mail: vpdd@abv.bg
Технически университет - София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Задължителна учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС „магистър“, специалност „Компютърни технологии в машиностроенето“, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки за завършили образователно-квалификационна степен „професионален бакалавър“ по специалностите от професионално направление 5.1. Машинно инженерство на област на висше образование: 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Цялостното познаване на теорията на рязането на материалите дава на студентите комплексни познания относно обработваемост на материалите, кинематични и динамични характеристики, физико - химични явления, моделиране и управление на процеси за механична обработка, конструиране и експлоатация на инструментална екипировка.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Основни теми: формиране на повърхнини при обработване на заготовки с режещи инструменти и машини; геометрични параметри на режещата част на режещите инструменти; основни сведения за процесите на рязане; стружкообразуване; топлинни явления при рязане на металите; динамика на процеса на рязане; свредловане и свредла; зенкерование, райберование, разстъргване и инструменти за тях; протегляне и прошиване; фрезование и фрези; зъбообработване и зъбообработващи инструменти за цилиндрични зъбни колела; резбоформиране и резбообработващи инструменти; методи за окончателно обработване; материали за изработване на режещи инструменти; износване на режещите инструменти; трайност на инструментите; обработваемост на материалите чрез рязане; нетрадиционни и термични процеси на рязане.

ПРЕДПОСТАВКИ: Материалознание, Физика, Учебна практика, Механика, Метрология и измервателна техника, Съпротивление на материалите.

МЕТОД НА ПРЕПОДАВАНЕ : Лекции и лабораторни упражнения

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ : Писмен изпит

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ : български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. Димитров В., Ръководство за лабораторни упражнения по рязане на материалите и режещи инструменти, Издателство „Рефлекс – Петър Абов“ Нова Загора, 2013., 2. Димитров В., Учебно пособие към ръководство за лабораторни упражнения по рязане на материалите и режещи инструменти, Издателство „Рефлекс – Петър Абов“ Нова Загора, 2013, 3. Андонов Ив. Рязане на материалите, С., Софтрейд, 2004., 4. Колев И., Рязане на материалите, Печатна база на РУ "Ангел Кънчев", 2009; 5. Събчев П.М. Металорежещи инструменти. ТУ - София, 1993, 6. Тошев Ив. Ръководство за лабораторни упражнения по рязане на материалите, ИПФ - Сливен, 2002., 7. Велчев Ст. Рязане на металите, Изд. РУ - Русе, 1993.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Компютърно моделиране на механични системи	Код: MsSTM45	Семестър: 1
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ)	Семестриален хорариум: Л – 30 часа ЛУ – 30 часа	Брой кредити: 5

ЛЕКТОР:

доц. д-р инж. Мина Цонева (ИПФ), тел.: 359 895586457, e-mail: mina_todorova@abv.bg
Технически университет - София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Задължителна учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС „магистър“, специалност „Компютърни технологии в машиностроенето“, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки за завършили образователно-квалификационна степен „професионален бакалавър“ по специалностите от професионално направление 5.1. Машинно инженерство на област на висше образование: 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Целта на учебната дисциплина *Компютърно моделиране на механични системи* е да запознае студентите с възможностите за компютърно моделиране и симулиране на движението на различни материални обекти, машини и механични устройства. След завършване на курса студентите придобиват знания и умения за: работа със съвременни програмни продукти използвани в практиката; използване на съществуващи компютърни програми за синтез, анализ и оптимизация; създаване на програми за решаване на конкретни задачи.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Основни теми: методи за механоматематично моделиране; въведение в MATLAB; програмна реализация на решаване на основните задачи от кинематичния анализ на лостови механизми; компютърно моделиране на движението на материална точка; на равнинно движение на идеално твърдо тяло, на малките трептения на механични системи с една степен на свобода, на механични системи с две и повече степени на свобода; програмна реализация на динамичен синтез на механична система с една степен на свобода.

ПРЕДПОСТАВКИ: Необходими са познания по Математика, Информатика, Механика, Теория на механизмите и машините, Съпротивление на материалите.

МЕТОД НА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции и лабораторни упражнения - провеждат се в компютърна зала.

МЕТОДИ ЗА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Изпит. Студентите съставят програма (блокова структура) в Matlab за числено решение на поставена задача.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. Генова, П., ТММ, София 1994; 2. Писарев А., Ц. Парасков, С. Бъчваров. Курс по теоретична механика, част 2, София, Техника, 1975 г.; 3. Яблонский, А. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике. М., Высшая школа, 1978 г.; 4. Ем. Гарипов. Решени задачи по проектиране на системи за управление в MATLAB и Simulink. ТУ – София, 1999 г.; 5. Й. Йорданов. Приложение на MATLAB в инженерните изследвания, част I и II. Русенски Университет, 2004 г. 6. Yordanova S., E.Gadjeva. System Modelling and Simulation. Technical University of Sofia, Sofia, 2019, 143, ISBN 954-438-350-6; 7. MATLAB with SIMULINK, User's Guide. The Math Works Inc., 2012;

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Компютърни системи за проектиране в машиностроенето I	Код: MsSTM46	Семестър: 1
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ) Курсова работа (КР)	Семестриален хорариум: Л – 30 часа ЛУ – 45 часа	Брой кредити: 6

ЛЕКТОРИ:

доц. д-р инж. Михаела Топалова (ИПФ), e-mail: m_topalova@tu-sofia.bg
доц. д-р инж. Венцислав Димитров (ИПФ), тел.: +359 893691576, e-mail: vpdd@abv.bg
Технически университет - София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Задължителна учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС „магистър“, специалност „Компютърни технологии в машиностроенето“, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки за завършили образователно-квалификационна степен „професионален бакалавър“ по специалностите от професионално направление 5.1. Машинно инженерство на област на висше образование: 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Студентите да усвоят интерфейса и придобият знания и умения за прилагане на основните подходи и техники за създаване, редактиране и документирание на конструктивни обекти (детайли и сглобени единици) в средата на системите за инженерно проектиране *SolidWorks* и *TopSolid*.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Основни теми: създаване на обекти от инженерни компоненти; създаване и редактиране на 3D модели на призматични, ротационни и тънкостенни тела; създаване на модификации на обекти и работа с параметрични таблици; създаване и редактиране на сглобени единици - връзки между компонентите в сглобените единици; използване на библиотеки от стандартни елементи; проверка за колизии и засичания, симулация на движение; създаване на чертожни документи.

ПРЕДПОСТАВКИ: Информатика, Основи на конструирането и CAD, Машинни елементи, Теория на механизмите и машините.

МЕТОД НА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции с мултимедийна презентация, лабораторни упражнения с приложение на CAD системи.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Серия от точки от лабораторни упражнения, курсови задачи и практическа задача в края на семестъра в средата на системите *SolidWorks* и *TopSolid'Design*.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. Димитров В. Компютърни системи за проектиране в машиностроенето I – Top Solid'Design 2012. Издателство „Рефлекс – Петър Абов“, Нова Загора, 2013, 2. Каравасилев Ог., В. Недялков и др. SolidWorks -Базово моделиране и чертежи. Книга I, С, ТехноЛогика ЕООД, 2008. 3. Student's Guide to Learning SolidWorks Software. Dassaut Systemes - SolidWorks Corporation. (<https://www.solidworks.com>) 4. TopSolid. What's new. Missler Software, (www.topsolid.com).

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Компютърни системи за проектиране в машиностроенето II	Код: MsCTM47	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ) Курсова работа (КР)	Семестриален хорариум: Л – 30 часа ЛУ – 45 часа	Брой кредити: 6

ЛЕКТОРИ:

доц. д-р инж. Михаела Топалова (ИПФ), e-mail: m_topalova@tu-sofia.bg
доц. д-р инж. Венцислав Димитров (ИПФ), тел.: +359 893691576, e-mail: vpdd@abv.bg
Технически университет – София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Задължителна учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС „магистър“, специалност „Компютърни технологии в машиностроенето“, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки за завършили образователно-квалификационна степен „професионален бакалавър“ по специалностите от професионално направление 5.1. Машинно инженерство на област на висше образование: 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Студентите да изучат и да могат да прилагат принципите и методите за работа със специализираните софтуерни продукти *SolidWorks* и *TopSolid*, да познават системните функции и процедурите за създаване на модели на детайли от листов материал, на заварени съединения и на стъпкови шанци.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Основни теми: създаване на детайли от листов материал и на заварени конструкции; моделиране на шанци; проектиране на лентата; създаване на пакети, блокове и лентоводачи; създаване на матрици и поансони за изсичане, огъване и формоване; създаване на стъпкови ножове и подвижни лентоводачи.

ПРЕДПОСТАВКИ: Основи на конструирането и CAD, Машинни елементи, Технология на машиностроителните материали I, Компютърни системи за проектиране в машиностроенето I.

МЕТОД НА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции с мултимедийна презентация, лабораторни упражнения и курсова работа с приложение на CAD системи.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Серия от точки от лабораторни упражнения, курсови задачи и практическа задача в края на семестъра в средата на системите *SolidWorks* и *TopSolid'Progress*.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. Димитров В. Компютърни системи за проектиране в машиностроенето I – Top Solid'Design 2012. Издателство „Рефлекс – Петър Абов“, Нова Загора, 2013, 2. Каравасилев Ог., В. Недялков и др. SolidWorks -Базово моделиране и чертежи. Книга I, С, ТехноЛогика ЕООД, 2008. 3. Student's Guide to Learning SolidWorks Software. Dassaut Systemes - SolidWorks Corporation. (www.solidworks.com) 4. TopSolid. What's new. Missler Software. (www.topsolid.com).

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Компютърен инженерен анализ на машиностроителни изделия	Код: MsSTM48	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ)	Семестриален хорариум: Л – 30 часа ЛУ – 30 часа	Брой кредити: 5

ЛЕКТОРИ:

доц. д-р инж. Радостина Петрова (ИПФ), e-mail: rpetrova123@abv.bg
гл. ас. д-р инж. Силвия Дечкова (ИПФ), e-mail: sj_yana@abv.bg
Технически университет – София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Задължителна учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС „магистър“, специалност „Компютърни технологии в машиностроенето“, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки за завършили образователно-квалификационна степен „професионален бакалавър“ по специалностите от професионално направление 5.1. Машинно инженерство на област на висше образование: 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Целта на учебната дисциплина разшири знанията на студентите в областта на метода на крайните елементи (МКЕ), като се отдели специално внимание на практическата приложимост на метода.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Основни теми: преход от САД модел към САЕ анализ. Якостен статичен анализ на тримерни тела и конструкции, тип „part“, на заварени конструкции, на пластично деформирани тела – запознаване с основните компоненти на софтуерните програми, които използват МКЕ; създаване на пространствен модел и преход към КЕ модел; анализиране на влиянието на вида на използвания елемент, гъстотата на мрежата и др. фактори върху точността на крайното решение. Якостен статичен анализ на системи от тела, тип „assembly“.

ПРЕДПОСТАВКИ: Висша математика, Съпротивление на материалите, Материалознание.

МЕТОД НА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекциите, предшестват упражненията, се изнасят с помощта на мултимедийна презентация. На упражненията практически се прилагат получените на лекции знания към разгледаните на лекции и към нови примери.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Изпит. Формирането на крайната оценка е на база работата на студента през семестъра самостоятелното разработване на задача по една от темите.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1.Стойчев Г., Метод на крайните елементи – якостен и деформационен анализ, София 2000; 2.Хаджийски В. М., Стефанов Ст., Компютърен инженерен анализ на машинни елементи Cosmos Works, Академично издателство на УХТ-Пловдив, 2007; 3. Лекции.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Инструментални машини и автоматизирани производствени системи	Код: MsSTM49	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ)	Семестриален хорариум: Л – 30 часа ЛУ – 30 часа	Брой кредити: 5

ЛЕКТОРИ:

доц. д-р инж. Венцислав Димитров (ИПФ), тел.: +359 893691576, e-mail: vpdd@abv.bg

доц. д-р инж. Михаела Топалова (ИПФ), e-mail: m_topalova@tu-sofia.bg

[Технически университет – София](#)

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Задължителна учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС „магистър“, специалност „Компютърни технологии в машиностроенето“, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки за завършили образователно-квалификационна степен „професионален бакалавър“ по специалностите от професионално направление 5.1. Машинно инженерство на област на висше образование: 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Студентите да придобият знания в областта на металорежещите машини, промишлените работи, автоматизиращите устройства и автоматизираните производствени системи като изучат: принципите на структурното изграждане на производствените машини и системи от машини; технологичните възможности на металорежещите машини и промишлените работи и начините на конструиране на основните им възли; областта на приложение и принципът на действие на основните транспортиращи, хранващи и складиращи средства; подходите при компоноване на автоматизирани производствени системи.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Основни теми: структурно изграждане на главни и подавателни преводи; преводи на металорежещи машини с ЦПУ; технологични възможности и кинематичен анализ на стругови, пробивни, пробивно-разстъргващи, фрезови, стъргателни, дълбачни, зъбообработващи, резбообработващи, отрезни, протяжни и шлифовъчни машини и обработващи центрове; автоматични линии; гъвкави автоматизирани производствени системи; автоматични технологични модули; машини автомати, роторни и агрегатни машини; средства за автоматична смяна на инструментите и детайлите при металорежещите машини с ЦПУ; промишлени работи; автоматични транспортиращи, хранващи и складиращи средства.

ПРЕДПОСТАВКИ: Материалознание, Съпротивление на материалите, Машинни елементи, Теория на механизмите и машините, Рязане на материалите, Режещи инструменти, Технология на машиностроенето.

МЕТОД НА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции с мултимедия, лабораторни упражнения с машини, стендове и макети на възли от металорежещи машини, автоматизиращи устройства, модули от промишлени и учебни работи.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Изпитен тест върху лекционния курс и точки от разработване и защита на протоколи от лабораторни упражнения.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. Мишев Г. Металорежещи машини. С., ТУ-София, 2000. 2. Найденов А., Й. Митев. Металорежещи машини с цифрово програмно управление. Габрово, ТУ-Габрово, 2010. 3. Попов Г. Металорежещи машини. Част I и II, С., ТУ-София, 2009, 2010. 4. Тошев Ив., М. Топалова, Б. Борисов. Металорежещи машини. С., ТУ-София, 2004. 5. Гановски В., Д. Дамянов, Д. Чакърски. Основи на автоматизацията, роботизацията и ГАПС. С., Техника, 1994.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Проектиране на технологични процеси и екипировка	Код: MsSTM50	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ)	Семестриален хорариум: Л – 30 часа ЛУ – 30 часа	Брой кредити: 5

ЛЕКТОР:

доц. д-р инж. Господин Стефанов (ИПФ), e-mail: gstefanovs@abv.bg,
Технически университет – София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Задължителна учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС „магистър“, специалност „Компютърни технологии в машиностроенето“, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки за завършили образователно-квалификационна степен „професионален бакалавър“ по специалностите от професионално направление 5.1. Машинно инженерство на област на висше образование: 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: След завършване на курса студентите да притежават теоретични и практически знания за проектирането на технологични процеси и екипировка.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Основни теми: производствен и технологичен процес; технологични особености на типовете производства; бази и базиране, грешки от базиране и закрепване; грешки от силови деформации на технологичната система; прибавки и междинни размери; размерен анализ на технологични процеси; проектиране на технологични процеси за обработване на детайли; методи за обработване на: гладки и стъпални валове, ексцентрични валове, плочи и корпусни детайли, цилиндрични, конусни и червячни зъбни колела; методи за довършващо обработване; технологично нормиране на времето; сглобяване на изделията.

ПРЕДПОСТАВКИ: Материалознание, Технология на машиностроителните материали, Техническа механика, Съпротивление на материалите, Метрология и измервателна техника.

МЕТОД НА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции с използване на мултимедия, детайли в натура, лабораторни упражнения с протоколи и защита на протоколите.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Писмен изпит (90%), участие в реализацията на лабораторните упражнения и защита на протоколите (10%).

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. Записки от лекции; 2. Тошев, Ив. Технология на машиностроенето. Технологични процеси за обработване на типови детайли и сглобяване на изделията., Ч. II (записки), ИПФ-Сливен, 2003; 3. Пашов С. Технология на машиностроенето, Ч. I, С., ТУ-София, 1990, 1997; 4. Георгиев В. и др., Технология на машиностроенето, Част 2, Пловдив, 2005; 5. Диков А, Технология на машиностроенето, С., ТУ-София, 2006; 6. Замфиrow И. и др., Технология на машиностроенето, Русе, РУ "А. Кънчев", 2000; 7. Хаджийски П., Ст. Пашов, Технология на машиностроенето, Част 2, С., ТУ-София, 2000; 8. Патарински П. Д. Технология на машиностроенето, Ч. II, III, С., Техника, 1975; 9. Тошев, Ив., Методично пособие за разработване на курсов проект по технология на машиностроенето, Сливен, 2002; 10. Гатев Г. К. и др. Ръководство за курсово проектиране по технология на машиностроенето, С., Техника, 1980; 11. Справочник на технолога по механична обработка. Под ред. на Ст. Пашов. С., Техника, 1989; 12. Справочник по технологии резания материалoв. т.1 и т.2, Перевод с немецкого. М., Машиностроене, 1985.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Програмиране на машини с ЦПУ	Код: MsSTM51	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ) Курсова работа (КР)	Семестриален хорариум: Л – 30 часа ЛУ – 30 часа	Брой кредити: 6

ЛЕКТОР:

доц. д-р инж. Михаела Топалова (ИПФ), e-mail: m_topalova@tu-sofia.bg
Технически университет – София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Задължителна учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС „магистър“, специалност „Компютърни технологии в машиностроенето“, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки за завършили образователно-квалификационна степен „професионален бакалавър“ по специалностите от професионално направление 5.1. Машинно инженерство на област на висше образование: 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Студентите да изучат и да могат да прилагат принципите и методите за автоматизирано и ръчно програмиране на пробивно-фрезови, стругови и стругово-фрезови машини с ЦПУ, да познават системните функции и процедурите за работа с модула *TopSolid'CAM* на системата за инженерно проектиране *TopSolid*, да разработват технологии за обработване в тази среда, да генерират и разработват управляващи програми с ISO кодове.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Основни теми: въведение в програмирането на машини с ЦПУ; програмиране на машини с ЦПУ с ISO кодове; програмиране на машини с ЦПУ с модула *TopSolid'CAM*; създаване на технологичен процес за 2,5, 3, 4 и 5-осна фрезова обработка; създаване на технологичен процес за стругова обработка, стругова и фрезова обработка на стругови центрове; генериране на CNC програми.

ПРЕДПОСТАВКИ: Компютърни системи за проектиране в машиностроенето I, Рязане на материалите и режещи инструменти, Металорежещи машини, Инструментална и технологична екипировка, Технология на машиностроенето.

МЕТОД НА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции с мултимедийна презентация, лабораторни упражнения и курсова работа с приложение на CAD/CAM системи.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Серия от точки от лабораторни упражнения, разработване и защита на курсова работа и разработване на практическа задача в средата на модула *TopSolid'CAM*.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. Топалова М.Д. Ръководство за лабораторни упражнения по автоматизация и роботизация на машиностроителното производство. С., ТУ-София, 1997. 2. Хаджийски П. Програмиране на CNC машини. С., ТУ-София, 2010. 3. Документация за тренировка с *TopSolid'CAM* (www.topsolid.com).

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Инструментални машини и автоматизирани производствени системи	Код: MsSTM52	Семестър: 2
Вид на обучението: Курсов проект (КП)	Семестриален хорариум: Самоподготовка – 90 часа	Брой кредити: 3

ЛЕКТОРИ:

доц. д-р инж. Венцислав Димитров (ИПФ), тел.: +359 893691576, e-mail: vpdd@abv.bg

доц. д-р инж. Михаела Топалова (ИПФ), e-mail: m_topalova@tu-sofia.bg

[Технически университет – София](#)

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Задължително избираема учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС „магистър“, специалност „Компютърни технологии в машиностроенето“, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки за завършили образователно-квалификационна степен „професионален бакалавър“ по специалностите от професионално направление 5.1. Машинно инженерство на област на висше образование: 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: След завършване на курса студентите трябва да могат да прилагат единна методика за проектиране на инструментални машини и автоматизирани производствени системи, предназначени за условията на различните видове производства.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Проектът обхваща преобладаващата част от учебното съдържание на дисциплината „Инструментални машини и автоматизирани производствени системи“.

ПРЕДПОСТАВКИ: Машинни елементи, Теория на механизмите и машините, Рязане на материалите и режещи инструменти.

МЕТОД НА ПРЕПОДАВАНЕ: Индивидуални и групови консултации с водещия преподавател.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Самостоятелно изработване, представяне в писмена форма и защита на готовия проект в края на семестъра (100%).

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. Мишев Г. Металорежещи машини. С., ТУ-София, 2000. 2. Найденов А., Й. Митев. Металорежещи машини с цифрово програмно управление. Габрово, ТУ - Габрово, 2010. 3. Попов Г. Металорежещи машини. Част I и II, С., ТУ-София, 2009, 2010. 4. Тошев Ив., М. Топалова, Б. Борисов. Металорежещи машини. С., ТУ-София, 2004. 5. Гановски В., Д. Дамянов, Д. Чакърски. Основи на автоматизацията, роботизацията и ГАПС. С., Техника, 1994. 7. Чакърски Д. и др. Промислени работи, роботизирани технологични модули и системи. Част 1 и 2, С., ТУ-София, 2003. 8. Попов Г. и др. Ръководство за лабораторни упражнения по металорежещи машини. С., ТУ-София, 1993.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Проектиране на технологични процеси и екипировка	Код: MsSTM52	Семестър: 2
Вид на обучението: Курсов проект (КП)	Семестриален хорариум: Самоподготовка – 90 часа	Брой кредити: 3

ЛЕКТОР:

доц. д-р инж. Господин Стефанов (ИПФ), e-mail: gstefanovs@abv.bg,
Технически университет – София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Задължително избираема учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС „магистър“, специалност „Компютърни технологии в машиностроенето“, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки за завършили образователно-квалификационна степен „професионален бакалавър“ по специалностите от професионално направление 5.1. Машинно инженерство на област на висше образование: 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: След завършване на курса студентите трябва да могат да прилагат единна методика за проектиране на технологични процеси и екипировка предназначени за условията на различните видове производства.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Проектът обхваща преобладаващата част от учебното съдържание на дисциплината „Проектиране на технологични процеси и екипировка”.

ПРЕДПОСТАВКИ: Технология на машиностроителните материали, Рязане на материалите и режещи инструменти, Инструментални машини и автоматизирани производствени системи.

МЕТОД НА ПРЕПОДАВАНЕ: Индивидуални и групови консултации с водещия преподавател.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Самостоятелно изработване, представяне в писмена форма и защита на готовия проект в края на семестъра (100%).

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. Тошев, Ив. Технология на машиностроенето. Технологични процеси за обработване на типови детайли и сглобяване на изделията., Ч. II (записки), ИПФ-Сливен, 2003; 2. Пашов С. Технология на машиностроенето, Ч. I, С., ТУ-София, 1990, 1997; 3. Георгиев В. и др., Технология на машиностроенето, Част 2, Пловдив, 2005; 4. Диков А, Технология на машиностроенето, С., ТУ-София, 2006; 5. Замфиров И. и др., Технология на машиностроенето, Русе, РУ "А. Кънчев", 2000; 6. Хаджийски П., Ст. Пашов, Технология на машиностроенето, Част 2, С., ТУ-София, 2000; 7. Патарински П. Д. Технология на машиностроенето, Ч. II, III, С., Техника, 1975; 8. Тошев, Ив., Методично пособие за разработване на курсов проект по технология на машиностроенето, Сливен, 2002; 9. Гатев Г. К. и др. Ръководство за курсово проектиране по технология на машиностроенето, С., Техника, 1980; 10. Справочник на технолога по механична обработка. Под ред. на Ст. Пашов. С., Техника, 1989; 11. Справочник по технологии резания материалов. т.1 и т.2, Перевод с немцкото. М., Машиностроене, 1985.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Управление на екипи	Код: FaMsCTM1	Семестър: 1
Вид на обучението: Лекции (Л) Семинарни упражнения (СУ)	Семестриален хорариум: Л – 15 часа СУ – 15 часа	Брой кредити: 2

ЛЕКТОР:

доц. д-р инж. Венцислав Димитров (ИПФ), тел.: +359 893691576, e-mail: vpdd@abv.bg
Технически университет – София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Факултативна учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС „магистър“, специалност „Компютърни технологии в машиностроенето“, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки за завършили образователно-квалификационна степен „професионален бакалавър“ по специалностите от професионално направление 5.1. Машинно инженерство на област на висше образование: 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: След завършване на курса студентите трябва да познават същността на човешките ресурси; методите за набор и оценка на човешките ресурси, видовете екипи и техните цели, предимства и недостатъци; фактори, влияещи върху ефективността на екипа; методи за общуване – вербални и невербални комуникации; същност на екипната ефективност и някои мотивационни аспекти; методи и техники за управление на конфликт и стрес.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Основни теми: човешки ресурси; система за управление на човешките ресурси; управление на възнагражденията; сформиране и мениджмънт на ефективни екипи; същност и цели на екипа; видове екипи – характеристика; предимства и недостатъци на екипите; различия между лидера и мениджъра; структура и статус на екипа; комуникации в екипа; управление и решаване на конфликти.

ПРЕДПОСТАВКИ: Математика, Инженерна икономика.

МЕТОД НА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции с мултимедийна презентация и семинарни упражнения с ролеви игри.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Текущ контрол чрез изпитен тест от 25 въпроса в електронна среда.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. Бенис, У. Седемте възрасти на лидера. В: Harvard Business Review за Духът на лидера, София, 2007; 2. Андреева, Л., Социално познание и междуличностно взаимодействие. София, 2007; 3. Вердербер, Р., К. Вердербер, Психология общения. Тайни ефективного взаимодействия. Москва, 2004; 4. Донелон, А., Управление на екипи. Джобен наставник. София, 2004; 5. Джонев, С. Социалната организация – Теория, диагностика, консултация – т. 3. София, София, 2000; 6. Игнатов, М. Интензивно общуване и личностна промяна. София, Издателство на БАН, 1990; 7. Илиева, Сн. Организационно развитие. София, Университетско издателство, 1998; 8. Джей, Р. Създайте страхотен екип. Подберете хората според ролите. София, Инфодар, 2001; 9. Мадъкс, Р. Как се създава екип. София, Инсико, 1992; 10. Морис, С., Г. Уилкокс, Е. Нейсъл, Как да бъдеш лидер на печеливш екип. София, Инфодар, 2000; 11. Dyer, W. Team building: Issues and alternatives. Addison Wesley, Reading: MA, 1977; 12. Francis, D., D. Young, Improving work groups. A practical manual for team building. Pfeiffer & Company, Amsterdam, 1992; 13. Schwartz, R. The skilled facilitator. Practical wisdom for developing effective groups. Jossey Bass Publishers, San Francisco, 1994.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: Планиране на експеримента в инженерните изследвания	Код: FaMsSTM2	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции (Л) Семинарни упражнения (СУ)	Семестриален хорариум: Л – 15 часа СУ – 15 часа	Брой кредити: 2

ЛЕКТОР:

проф. д-р инж. Милко Йорданов (ИПФ), e-mail: m_yordanov@tu-sofia.bg
Технически университет – София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН: Факултативна учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС „магистър“, специалност „Компютърни технологии в машиностроенето“, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки за завършили образователно-квалификационна степен „професионален бакалавър“ по специалностите от професионално направление 5.1. Машинно инженерство на област на висше образование: 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Да даде на бъдещите магистри необходимите знания и подготовка за прилагане на планирания експеримент в инженерната изследователска работа.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Студентите изучават алгоритмите за статистическа обработка на експериментални данни, еднофакторния и многофакторния дисперсионен и корелационен анализи, методи за приорно ранжиране на оценка на факторите, както и методите за едноцелева и многоцелева оптимизация на регресионни математични модели за инженерни изследвания.

ПРЕДПОСТАВКИ: Необходими са основни познания по Висша математика, Технология на заваряването, Обработване на металите чрез пластична деформация, Термична обработка на металите, Металорежещи машини и др.

МЕТОД НА ПРЕПОДАВАНЕ: Самостоятелно изработване и защита на протоколи от лабораторните упражнения; Писмен изпит в края на семестъра.

МЕТОДИ ЗА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Текуща оценка

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: български

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА: 1. Ангелов, Н, М. Петров. Теория на инженерния експеримент, ТУ - Габрово, 2002. 2. Арабаджиева Б, и др. Ръководство по статистическа обработка на опитни данни, ТУ - София, 1992. 3. Вучков И. Оптимално планиране на експерименталните изследвания, София, Техника, 1978. 4. Вучков И, С. Стоянов. Математическо моделиране и оптимизация на технологични обекти, София, Техника, 1986. 5. Градинаров П, Д. Георгиев, Методика на научните изследвания - записки, ВМЕИ - Варна, 1986. 6. Джонов Ц, и др. Математическо моделиране и оптимизация на механичните характеристики на стоманите, ВМЕИ - Габрово, 1995. 7. Новик Ф, Я. Арсов, Планиране на експеримента в технологията на металите, София, Техника, 1980. 8. Ящерицын П, Е. Махаринский. Планирование эксперимента в машиностроении, Минск, Высшэйшая школа, 1985.