

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Механика</b>	Код: <b>P2sHVAC01</b>	Семестър: 1
Вид на обучението: Лекции, Семинарни упражнения, Лабораторни упражнения	Часове за седмица: Л – 3 часа, СУ – 1 час, ЛУ – 1 час	Брой кредити: <b>6</b>

### ЛЕКТОРИ:

проф. д-тн. инж. Станимир Карапетков (ИПФ – Сливен),  
тел.:0895590111, e-mail: [SKarapetkov@yahoo.com](mailto:SKarapetkov@yahoo.com),  
доц. д-р инж. Мина Цонева (ИПФ – Сливен),  
тел.0895586457, email: [mina\\_todorova@abv.bg](mailto:mina_todorova@abv.bg)  
Технически университет – София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Задължителна дисциплина в учебния план за студентите от специалност "Отоплителна, вентилационна и климатична техника" на Инженерно-педагогическия факултет – Сливен при Технически университет – София, изравнително обучение за образователно-квалификационна степен „магистър“.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** След завършване на курса студентите трябва да познават и прилагат законите на Статиката и Кинематиката на твърдо тяло.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Основни теми: Статика - разглеждат се условията за равновесие на материалните обекти под въздействие на система сили; Редукция и равновесие на различни видове системи сили; център на тежестта на система успоредни сили, на материални тела, на повърхнини и линии; триене при плъзгане и търкаляне на телата. Кинематика – разглежда се движението на телата и системите без отчитане на причините, които ги пораждат; Определяне на кинематичните параметри на материалните обекти при извършването на прости и сложни движения.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са знанията по Физика и математика.

**МЕТОД НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции, семинарни и лабораторни 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 II част. С., Техника, 1975; 2. Бъчваров, С., А. Джонджоров. Ръководство за упражнения и решаване на задачи по теоретична механика II част, С., Техника. 1991; 3. Мешерский, И. Сборник задач по теоретической механике. М., Наука, 1986; 4. Яблонский, А. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике. М., Высшая школа, 1978.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Съпротивление на материалите</b>	Код: <b>P2sHVAC02</b>	Семестър: 1
Вид на обучението: Лекции, Лабораторни упражнения, Семинарни упражнения	Часове за седмица: Л – 2 часа, ЛУ-1 час СУ-1 час	Брой кредити: <b>6</b>

### ЛЕКТОР:

доц. д-р инж. Радостина Петрова (ИПФ – Сливен),  
тел.: 0892230975, e-mail: [rpetrova123@abv.bg](mailto:rpetrova123@abv.bg)  
Технически университет – София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Задължителна дисциплина в учебния план за студентите от специалност "Отоплителна, вентилационна и климатична техника" на Инженерно-педагогическия факултет – Сливен при Технически университет – София, изравнително обучение за образователно-квалификационна степен „магистър“.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** След завършване на курса студентите трябва да могат да изчисляват конструктивните елементи на машините и съоръженията, като отчитат влиянието на физико-механичните характеристики на материалите и влияещите върху тях външни фактори, както и възможностите за оптималното им използване с оглед на експлоатационните им условия.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Основни теми: Сложна якост на конструктивните елементи (екоцентричен опън (натиск), сложно огъване, огъване и усукване), устойчивост на прави пръти, енергетични методи за определяне на преместванията (теорема на Кастелиано, Менебреа, Бети) и за решаване на статично неопределими конструкции, умора на материалите и метод на крайните елементи; Формули и методи за определяне на максималните вътрешни усилия и за оразмеряване на конструкциите с оглед те да са правилно оразмерени и надеждни при експлоатация.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Математика, Механика и Материалознание.

**МЕТОД НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции, по възможност се изнасят индуктивно-дедуктивно с илюстрация на типични примери.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Писмен изпит (80%), семинарни и лабораторни упражнения (20%).

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** български.

**ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:**1. Кисьов, И. Д. Съпротивление на материалите, София, Техника, 1978; 2. Мандичев, Г. Й. Съпротивление на материалите, София, ТУ, 1996; 3. Лазов, Л. Д., А. Славов. Съпротивление на материалите, София, Техника, 1993; 4. Мандичев, Г. Й. и др. Сборник от задачи и методически указания по съпротивление на материалите, София, 1993; 5. Димов, Д. М. и др. Таблицы и формули по съпротивление на материалите, София, Техника, 1992; 6. Манджаков, С. П. и др. Сборник от задачи и методически указания по съпротивление на материалите. София, ВМЕИ, 1984; 7. Кисьов, И. Д. Таблица по съпротивление на материалите, София, Техника, 1985.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Машинни елементи</b>	Код: <b>P2sHVAC03</b>	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции, Семинарни упражнения Курсов проект	Часове за седмица: Л.-2 часа, СУ-2 часа, КП	Брой кредити: <b>7</b>

### ЛЕКТОР:

доц. д-р инж. Димитринка Дахтерова (ИПФ – Сливен),  
тел.: 0895586454, e-mail: [dimitrinka\\_sl@yahoo.com](mailto:dimitrinka_sl@yahoo.com)  
Технически университет – София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Задължителна дисциплина в учебния план за студентите от специалност "Отоплителна, вентилационна и климатична техника" на Инженерно-педагогическия факултет – Сливен при Технически университет – София, изравнително обучение за образователно-квалификационна степен „магистър“.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** След завършване на курса студентите трябва да могат да прилагат методологията за изчисляването и конструирането на машинните елементи с общо предназначение.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Основни теми: Основни изисквания към машинните елементи. Резбови съединения. Винтогаечни предавки. Заварени, запоени, залепени съединения, якостно пресмятане. Цилиндрични пресови съединения-пресмятане. Уплътнения - предназначение и видове. Оси и валове – предназначение, якостно и деформационно пресмятане. Съединители - предназначение, видове. Лагери - същност, предназначение и видове, критерии за работоспособност и пресмятане, мазане и уплътняване на лагерните възли. Зъбни предавки - същност, предназначение, видове, основен закон на зъбното зацепване, работни участъци на профилите, сили в зъбното зацепване. Корегиране на зъбните колела - същност и приложение, подрязване на зъбния профил. Червячни предавки - видове, геометрични и кинематични зависимости, материали за изработка, КПД. Верижни предавки - същност, предназначение, видове, товароносимост, критерии за работоспособност, пресмятане. Триещи (фрикционни) предавки . Ремъчни предавки.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Математика, Механика, Съпротивление на материалите.

**МЕТОД НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции с използване на слайдове и демо-програми, лабораторните упражнения с протоколи.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Писмен изпит и защита на курсов проект

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** български

**ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:** 1.Лефтеров, Л., И. Димитров и др. Машинни елементи, С., Техника, 1994; 2. Арнаудов, К., И. Димитров и др. Машинни елементи, С., Техника, 1980; 3. Ангелов, Г. Машинни елементи, С., Техника, 1972; 4. Иванов, М. Детали машин, М., Высшая школа. 1977; 5. Николов, Н., П. Йорданов, З. Попов. Машинни елементи, С., Техника, 1974; 6. Дашкевич, Б. П. и др. Атлас деталей машин - передачи, Гостехиздат, УССР, 1958.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Основи на конструирането и САД</b>	Код: <b>P2sHVAC04</b>	Семестър: 1
Вид на обучението: Лекции, Семинарни упражнения, Курсова работа	Часове за седмицата: Л - 2 часа СУ - 2 часа, КР	Брой кредити: <b>6</b>

### ЛЕКТОР:

доц. д-р инж. Димитринка Дахтерова (ИПФ – Сливен)  
тел.: 0895586454, e-mail: [dimitrinka\\_sl@yahoo.com](mailto:dimitrinka_sl@yahoo.com),  
Технически университет – София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Задължителна дисциплина в учебния план за студентите от специалност "Отоплителна, вентилационна и климатична техника" на Инженерно-педагогическия факултет – Сливен при Технически университет – София, изравнително обучение за образователно-квалификационна степен „магистър“.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** След завършване на курса студентите трябва да могат да изобразяват видовете технически продукти (обекти) в чертежите, да оформят различните видове чертежи в конструкторската документация съобразно БДС и БДС ISO, да разработват и разчитат видовете технически чертежи в конструкторската документация, да познават автоматизирани системи за чертане (AUTOCAD) и ги използват за решаване на инженерни задачи.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Основни теми: Конструкторски документи на детайлите. Размери и размерна мрежа. Точностни характеристики на линейните размери. Основни понятия за точност на повърхнини и оси. Грапавост на повърхнините. Изобразяване на съединения и предавки. Сглобки на гладки съединения. Сглобки на основни видове съединения. Основи на конструирането и документирането. Документиране на технически системи. Изработване на комплект конструкторска документация. Качество на конструкторската документация. Автоматизация на конструкторското документиране.

**МЕТОД НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции с използване на макети, слайдове и справочни материали, лабораторните упражнения и курсова работа с описание и защита.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Дескриптивна геометрия.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Две писмени текущи оценки в средата и края на семестъра (70%), семинарни упражнения (10%), курсова работа с четири курсови задачи (20%).

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** български

**ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:** 1.Куртева Ст. и др.Техническо документиране. Софтрейт,1999; 2. Сандалски Бр., М. Попов, Ст. Венков. Основи на конструиране на машините-част II. Паралакс, С., 1997; 3.Куртева Ст. и др.. Ръководство за упражнения по техническо чертане и стандартизация. Техника, С., 1989; 4. Петкова Ст. и др. Ръководство за упражнения по Основи на конструиране на машините-част II. Техника, С., 1996.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Висша математика</b>	Код: <b>P2sHVAC05</b>	Семестър: 1
Вид на обучението: Лекции, Семинарни упражнения	Часове за седмица: Л – 2 часа, СУ – 2 часа	Брой кредити: <b>5</b>

### ЛЕКТОРИ:

доц. дмн Петьо Келеведжиев (ИПФ – Сливен),  
тел.: 0895586490, e-mail: [keleved@mailcity.com](mailto:keleved@mailcity.com)  
проф. д-р Маргарита Бонева (ИПФ – Сливен),  
тел.: 0895586577, e-mail: [mbdimitrova@mailcity.com](mailto:mbdimitrova@mailcity.com)  
доц. д-р Недялка Маркова (ИПФ – Сливен),  
тел.: 0895586501, e-mail: [nedyalkamarkova@abv.bg](mailto:nedyalkamarkova@abv.bg)  
Технически университет – София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Задължителна дисциплина в учебния план за студентите от специалност "Отоплителна, вентилационна и климатична техника" на Инженерно-педагогическия факултет – Сливен при Технически университет – София, изравнително обучение за образователно-квалификационна степен „магистър“.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Целта на обучението е студентите да умеят да намират производни на функции на една реална променлива, да изследват и построяват графика на функция на една реална променлива, да решават неопределени и определени интегрални, да изследва числови и функционални редове.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Дисциплината запознава с основните понятия на математическия анализ – функция на реална променлива, граница, непрекъснатост, диференциране и интегриране на функции на една реална променлива, числови редици, числови и функционални редове.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са знанията по математика от средния курс.

**МЕТОД НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции и семинарни упражнения.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Писмен изпит.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Български

**ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:** 1. Бончев, Е., Н. Шополов. Математически анализ I, Печатна база ТУ-София, 1993] 2. Колектив на ИПМИ. Висша математика, части II и III, Техника, София, 1977; 3. Димова, В. и колектив, Методическо ръководство за решаване на задачи по Висша математика, части II и III, Техника, София, 1969; 4. Дойчинов, Д. Математически анализ, Техника, София, 1994; 5. Колектив при ИПМИ, Математически анализ I, Модули 1 - 5, Печатна база ТУ-София, 1992.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Механика на флуидите</b>	Код: <b>P2sHVAC06</b>	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции, Семинарни упражнения	Часове за седмица: Л – 2 часа, СУ – 1 час	Брой кредити: <b>4</b>

### ЛЕКТОР:

проф. д-н Иван Славейков Антонов  
тел.: 0899617035, e-mail: [antonov94116@yahoo.com](mailto:antonov94116@yahoo.com),  
Технически университет – София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Задължителна дисциплина в учебния план за студентите от специалност "Отоплителна, вентилационна и климатична техника" на Инженерно-педагогическия факултет – Сливен при Технически университет – София, изравнително обучение за образователно-квалификационна степен „магистър“.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** След завършване на курса студентите трябва да познават основните понятия, уравнения и зависимости, както и да могат да ги прилагат при решаването на инженерни задачи свързани с движението и състоянието на течностите и газовете.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Изучават се основните закони на хидромеханиката и техните количествени зависимости: основното уравнение на хидростатиката; уравнението за непрекъснатост; уравнението на Бернули; теорема за количеството на движение. Изучават се основни задачи с прилагането на тези зависимости в инженерната практика: тръбни мрежи; хидравлични съпротивления – линейни, местни, общи; съпротивление на обтечено тяло, струйни течения. Придобиват се основни знания за експериментално изследване на хидравлични устройства и техните характеристики.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Владее на основни физически закони, владее на основни математически методи (например от векторен анализ, частни диференциални уравнения, комплексни функции).

**МЕТОД НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции с използване на табла и диапозитиви, лабораторни упражнения с протоколи.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Писмен изпит - тест.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** български.

**ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:** 1. Маджирски, В. Механика на флуидите. С., Техника, 1991.; 2. Янков, В., Ив. Антонов. Методическо ръководство по механика на флуидите. С., 1991.; 3. Янков, В. Механика на флуидите. С., ТУ, 2004.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Термодинамика</b>	Код: <b>P2sHVAC07</b>	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции, Семинарни упражнения	Часове за седмица: Л – 3 часа, СУ – 1 час	Брой кредити: <b>5</b>

### **ЛЕКТОР:**

проф. д-р инж. Петър Костов ((ИПФ – Сливен),  
тел.: 0895586448, e-mail: [pstkostov@mail.bg](mailto:pstkostov@mail.bg)  
Технически университет – София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Задължителна дисциплина в учебния план за студентите от специалност "Отоплителна, вентилационна и климатична техника" на Инженерно-педагогическия факултет – Сливен при Технически университет – София, изравнително обучение за образователно-квалификационна степен „магистър“.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** След завършване на курса студентите трябва да познават основните понятия, уравнения и зависимости. Трябва да могат да прилагат основните принципи на термодинамиката при изучаването им и при тяхното практическо използване.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Основни теми: Термодинамични параметри на състоянието; Основни закони на идеалните газове; Първи закон на термодинамиката; Основни термодинамични процеси и метод на тяхното прилагане; Втори закон на термодинамиката; Водна пара, процеси с водна пара; Теоретични цикли на двигателите с вътрешно горене; Цикли на паросиловите инсталации.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са познания по математика и физика.

**МЕТОД НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции с използване на табла и диапозитиви, лабораторни упражнения с протоколи.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Писмен изпит.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** български.

**ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:** 1. Милчев, В. А. Термодинамика на необратимите процеси, С., Техника, 1988.; 2. Бродянский, В. М. Энергетический метод термодинамического анализа, М., Энергия, 1978.; 3. Милчев, В. А., Д. Узунов, В. Йорданов, Д. Палов, Топлотехника, С., Техника, 1989.; 4. Йорданов, В., Д. Палов, П. Костов, Термодинамика и топлопренасяне, С., Изд. ТУ, 1998.; 5. Бэр, Г. Д., Техническая термодинамика, М., Мир, 1977.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Топло- и масопренасяне</b>	Код: <b>P2sHVAC08</b>	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции, Семинарни упражнения	Часове за седмица: Л – 3 часа, СУ – 1 час	Брой кредити: <b>5</b>

### ЛЕКТОР:

проф. д-р инж. Петър Костов ((ИПФ – Сливен),  
тел.: 0895586448, e-mail: pstkostov@mail.bg,  
Технически университет – София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Задължителна дисциплина в учебния план за студентите от специалност "Отоплителна, вентилационна и климатична техника" на Инженерно-педагогическия факултет – Сливен при Технически университет – София, изравнително обучение за образователно-квалификационна степен „магистър".

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** След завършване на курса студентите трябва да познават физическите основи на разпространяване на топлината лъчисто, чрез топлопроводност, чрез конвекция и при съвместното им действие, както и да прилагат инженерните методи за пресмятането на различните видове топлообмен.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Основни теми: Теплопроводност; Конвективен топлообмен; Теория на подобие; Лъчист топлообмен; Теплопреминаване.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са знания по математика, физика, термодинамика, механика на флуидите.

**МЕТОД НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции и лабораторни упражнения с протоколи.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Писмен изпит.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** български

**ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:** 1. Сендов, С. Х. Топло- и масопренасяне, С., Техника, 1983.] 2. Кожухаров, Ив. и др., Топлотехника, С., Земиздат, 1990.; 3. Милчев, В. и др. Термодинамика и топлопренасяне, С., Техника, 1990.; 4. Йовчев, М. и др. Справочник по енергетика. С., АВС Техника, 1999.; 5. Иванов, В. Топлопренасяне, Техника, С., 4969.; 6. Костов, П. Топло- и масопренасяне, Печатница СТОЕВ, 2005 г.



## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Системи за отопление</b>	Код: <b>P2sHVAC09</b>	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции, Семинарни упражнения, Курсов проект	Часове за седмица: Л – 2 часа, СУ – 1 час, КП	Брой кредити: 7

### ЛЕКТОР:

доц. д-р инж. Невен Кръстев (ИПФ - Сливен),  
тел.: 0893691855, e-mail: NKrystev@TU-Sofia.bg,  
Технически университет - София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Задължителна дисциплина в учебния план за студентите от специалност "Отоплителна, вентилационна и климатична техника" на Инженерно-педагогическия факултет – Сливен при Технически университет – София, изравнително обучение за образователно-квалификационна степен „магистър“.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** След завършването на курса студентите трябва да притежават знания за принципите на работа на отоплителните инсталации и начините за оползотворяване на топлината. Те трябва да могат да проектират отоплителни системи и да изчисляват техните режими на работа. Студентите трябва да получат разширени познания за съвременни методи за отопление с използване на нетрадиционните източници на топлина.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Основни теми: Принципи и методи за изчисляване на топлинните загуби на отоплителни обекти; схеми и конструкции на отоплителни съоръжения, инсталации, мрежи и системи; принципи и методи за регулиране и управление на отоплителни инсталации и системи; оценка на енергийната ефективност и икономия на енергия. Разглеждат се високотемпературни и нискотемпературни технологии за отопление, както и системи за акумулиране на топлина, които увеличават ефективността при оползотворяване на енергията. Оценява се икономията на топлина при подходящо адаптиране на мощността на отоплителните инсталации.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са познания по физика, химия, механика на флуидите, термодинамика, топлопренасяне, материалознание, машинни елементи I и II.

**МЕТОД НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции с табла и диапозитиви, лабораторни упражнения с протоколи.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Писмен изпит.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** български

**ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:** 1. Стамов, С. Централни отоплителни инсталации. II-ро изд. С., Техника, 1989.; 2. Стамов, С., К. Шушулов и др. Справочник по отопление, вентилация и климатизация. Ч. II, Отопление и топло снабдяване. С., Техника, 1991.; 3. Манкаши, А., Л. Банхиди., Лучистое отопление. М., Стройиздат. 1988.; 4. Gluck, V. Strahlungsheizung - Theorie und Praxis. Berlin, Verlag fu Bauwesen, 1982.; 5. Иванов, В., Б. Крапчев., Отопление, вентилация и климатична техника. С., Техника, 1976.; 6. Стамов, С., Акумулационно електрическо отопление. С., Техника, 1981.; 7. Родин, А., Газовое лучистое отопление. М., Недра, 1987.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Хладилни технологични процеси и съоръжения</b>	Код: <b>P2sHVAC10</b>	Семестър: <b>2</b>
Вид на обучението: Лекции, Семинарни упражнения	Часове за седмица: Л – 2 часа, СУ – 1 час	Брой кредити: <b>5</b>

### ЛЕКТОР:

доц. д-р инж. Христо Христов  
тел.: 0888122334, e-mail: h\_geo@mail.bg  
Университет по хранителни технологии - Пловдив

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Задължителна дисциплина в учебния план за студентите от специалност "Отоплителна, вентилационна и климатична техника" на Инженерно-педагогическия факултет – Сливен при Технически университет – София, изравнително обучение за образователно-квалификационна степен „магистър“.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** След завършването на курса студентът трябва да познава енергийните и конструктивните характеристики на хладилните машини, видовете хладилни агенти, елементите на хладилните машини и начините за тяхното топлинно и конструктивно пресмятане.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Основни теми: Хладилни агрегати; сухи и мокри теоретични кръгови процеси на студено-парните компресорни хладилни машини; едностъпално и многостъпално сгъстяване; хладилни компресори; абсорбционна хладилна машина; Разглеждат се видовете хладилни агенти, основните топлообменни апарати, както и методиката и начините за топлинно и хидродинамично пресмятане на елементите на хладилните машини, конструктивното им оформление, комплектовка, автоматика и агрегатиране.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са познания по термодинамика, топло- и масопренасяне, топлообменни апарати, механика на флуидите, машинни елементи.

**МЕТОД НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции и лабораторни упражнения.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Текуща оценка – две контролни работи в средата и края на семестъра.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** български.

**ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:** 1. Годоров, Т. Хладилна техника, С., Техника, 1977.; 2. Даскалов, В. Проектиране и конструиране на хладилни машини, С., Техника, 1981.; 3. DOSAAT. Principles of Refrigeration, 1981.; 4. Годоров, Т., В. Даскалов. Ръководство за упражнения по хладилна техника, С., Техника, 1975.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Топлообменни апарати</b>	Код: <b>P2sHVAC11</b>	Семестър: <b>2</b>
Вид на обучението: Лекции, Семинарни упражнения	Часове за седмица: Л – 2 часа, СУ – 1 час,	Брой кредити: <b>4</b>

### ЛЕКТОР:

доц. д-р инж. Невен Кръстев (ИПФ - Сливен),  
тел.: 0893691855, e-mail: NKrystev@TU-Sofia.bg,  
Технически университет – София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Задължителна дисциплина в учебния план за студентите от специалност "Отоплителна, вентилационна и климатична техника" на Инженерно-педагогическия факултет – Сливен при Технически университет – София, изравнително обучение за образователно-квалификационна степен „магистър“.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** След завършването на курса студентите трябва да познават различните видове конструкции на топлообменните апарати – кожухотръбни и пластинчати, методите и принципите за проектиране на топлообменни апарати, тяхната оптимизация, а така също и методология за техникоикономическа ефективност.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Разглеждат се рекуперативни и регенеративни топлообменни апарати и използваните топлоносители. Изучават се топлинни, хидравлични и якостни пресмятания на топлообменни апарати, както и основните принципи на тяхното конструиране. Анализират се термодинамични и техникоикономически критерии за ефективност.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са познания по термодинамика, топло- и масопренасяне, математика, съпротивление на материалите, машинни елементи, химия.

**МЕТОД НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции и лабораторни упражнения с протоколи.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Контролни работи в средата и в края на семестъра.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** български.

**ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:** 1. Невенкин, Ст. Л. Топлообменни апарати, С., Техника, 1979.; 2. Андреев, В. А. Топлообменни апарати для вязких жидкостей, Ленинград, Энергия, 1971.; 3. Керн, Д., А. Л. Лондон. Компактне теплообменники, М., Энергия, 1977.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Топлоснабдяване и газоснабдяване</b>	Код: <b>P2sHVAC12</b>	Семестър: <b>3</b>
Вид на обучението: Лекции, Семинарни упражнения	Часове за седмица: Л – 2 часа, ЛУ – 1 час	Брой кредити: <b>4</b>

### ЛЕКТОР:

гл. ас. д-р инж. Чавдар Николов (ИПФ - Сливен),  
тел.:0893690870, e-mail: nikolov.chavdar@abv.bg,  
Технически университет – София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Задължителна дисциплина в учебния план за студентите от специалност "Отоплителна, вентилационна и климатична техника" на Инженерно-педагогическия факултет – Сливен при Технически университет – София, изравнително обучение за образователно-квалификационна степен „магистър“.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** Студентът трябва да получи знания по основите на изграждане и експлоатация на системи за промишлено и битово топло- и газоснабдяване.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Източници и консумация на топлинна енергия; топлопреносни мрежи, абонатни станции, хидравлично пресмятане и режими; режими на отпускане на топлина, експлоатация на топлоснабдителни системи; добив, транспорт и съхранение на природен газ; газоснабдяване на битови и промишлени консуматори; експлоатация и надеждност на газоснабдителни системи.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са основни познания по термодинамика, топлопренасяне, механика на флуидите, хидравлични и пневматични машини, отоплителна техника.

**МЕТОД НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции с нагледни материали, лабораторни упражнения с протоколи, проспектни материали.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Писмен изпит.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** български.

**ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:** 1. Батов, С. Г. Топлинни и ядрени електроцентрали и топлинни мрежи. С., Техника, 1978.; 2. Шушулов, К. Н. Надеждност на топлоснабдителни системи. С., Техника, 1985.; 3. Батов, С. Г. К. Н. Шушулов, Н. П. Хаджигенова. Ръководство за курсово проектиране на ТЕЦ, АЕЦ и топлинни мрежи. С., Техника, 1979.; 4. Йонин, А. А. Газоснабжение. М., Стройиздат, 1975.; 5. Соколов, Е. Я. Теплофикация и тепловые сети. М., 1982.; 6. Петков, Х., Д. Аличков. Газоснабдяване. С., Издателска база на УАСГ, 2000.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Вентилационни системи в индустрията</b>	Код: <b>P2sHVAC13</b>	Семестър: <b>3</b>
Вид на обучението: Лекции, Семинарни упражнения,	Часове за седмица: Л – 2 часа, ЛУ – 1 час,	Брой кредити: <b>5</b>

### ЛЕКТОР:

проф. д-н Иван Славейков Антонов (ЕМФ - София)  
тел.: 0899617035, e-mail: antonov94116@yahoo.com,  
Технически университет - София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Задължителна дисциплина в учебния план за студентите от специалност "Отоплителна, вентилационна и климатична техника" на Инженерно-педагогическия факултет – Сливен при Технически университет – София, изравнително обучение за образователно-квалификационна степен „магистър“.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** След завършване на курса студентът трябва да умее да изчислява, проектира и конструира промишлени вентилационни системи и обезпрашителни инсталации и елементи за тях. В дисциплината са застъпени аеродинамичните проблеми на вентилацията, общо обменна, местна смукателна и естествена вентилация.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Основи на вентилационната техника, хигиенни и технологични изисквания към въздуха, аеродинамични основи на вентилацията – видове струи, взаимодействие на струи, топлинни и масови баланси, общообменна механична вентилация, устройства за подаване и отвеждане на въздух, аеродинамично оразмеряване на въздухопроводна мрежа; местна смукателна вентилация – пресмятане на смукатели; естествена вентилация – изчисляване, регулиране; сухи, механични и мокри прахоуловители; филтри.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Владее на основни теоретични зависимости от механика на флуидите, теория на струите, аеродинамика, термодинамика, топло и масопренасяне, ПКВ.

**МЕТОД НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции с табла и диапозитиви, семинарни упражнения с решаване на задачи.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Текуща оценка – два броя тестове в средата и края на семестъра.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** български.

**ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:** 1. Пенев, С. Теоретични основи на промишлената вентилация и обезпрашаването. С., Изд. ВМЕИ, 1987.; 2. Батулин, В. В. Основы промышленной вентиляции. М., 1965.; 3. Талиев, В. Н. Аеродинамика вентиляции. М., Стройиздат, 1967.; 4. Страус, В. Промышленная очистка газов. М., Химия, 1981.; 5. Иванов В., Б. Крапчев. Отопление и вентиляция. С., Техника, 1988.; 6. Brauer H., Y.V. Varma. Air Pollution Control Equipment. Springer Verlag, Berlinq 1981.; 7. Стамов, Ст. Д. Отопление и вентиляция на текстилни предприятия С., Техника, 1981.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Топлинно стопанство</b>	Код: <b>P2sHVAC14</b>	Семестър: <b>3</b>
Вид на обучението: Лекции, Семинарни упражнения	Часове за седмица: Л – 2 часа, СУ – 1 час	Брой кредити: <b>5</b>

### **ЛЕКТОР:**

доц. д-р инж. Койчо Атанасов (ИПФ – Сливен),  
тел.: 0895586650, e-mail: koycho\_atanasov@abv.bg,  
Технически университет – София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Задължителна дисциплина в учебния план за студентите от специалност "Отоплителна, вентилационна и климатична техника" на Инженерно-педагогическия факултет – Сливен при Технически университет – София, изравнително обучение за образователно-квалификационна степен „магистър“.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** След завършване на курса студентът трябва да притежава конкретни теоретични и практически познания, свързани с проектиране, технико-икономически анализ, реализиране и експлоатация на топлинни стопанства в промишлени обекти.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Изучават се етапите на производство, транспорт, разпределение и потребление на топлина; приложение на балансови методи; ефективно оползотворяване на горива и топлина; горивни стопанства за твърдо, течно и газообразно гориво; инсталационни схеми за построяване на топлинни стопанства; разглеждат се и технологичните топлотехнически системи; схемно решение на разпределителни устройства за пара и вода.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са основни познания по термодинамика, топлопренасяне, топлообменни апарати, познания за промишлени топлинни обекти, горивна техника и технологии.

**МЕТОД НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции, лабораторни упражнения и курсова работа.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Текуща оценка – две контролни през семестъра

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** български.

**ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:** 1. Киров, Д. Топлинно стопанство, С., изд. на ТУ, 1999.; 2. Стамов, Ст. и др. Справочник по отопление, вентилация и климатизация - част I, II и III. С., Техника, 1990 - 1993.; 3. Йонин, А., Б. Хлыбов и др. Теплоснабжение, М., Стройиздат, 1982.; 4. Громов, Н. Проектиране и експлоатация на абонатни станции, С., Техника, 1982.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Масообменни уредби</b>	Код: <b>P2sHVAC15</b>	Семестър: <b>3</b>
Вид на обучението: Лекции, Семинарни упражнения	Часове за седмица: Л – 2 часа, СУ – 1 час	Брой кредити: <b>4</b>

### ЛЕКТОР:

доц. д-р инж. Невен Кръстев (ИПФ - Сливен)  
тел.: 0893691855, e-mail: NKrystev@TU-Sofia.bg  
Технически университет - София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Задължителна дисциплина в учебния план за студентите от специалност "Отоплителна, вентилационна и климатична техника" на Инженерно-педагогическия факултет – Сливен при Технически университет – София, изравнително обучение за образователно-квалификационна степен „магистър“.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** След завършване на курса студентът следва да познава принципа на действие на най-често срещаните промишлени масообменни и сушилни уредби със съпътстващите ги топлинни процеси. Той трябва да е в състояние да изчисли и проектира съоръжения с реализация на топлумасообменни процеси.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Основни сведения за масообменни процеси, придружени с топлообмен; съставяне на материален и топлинен баланс и определяне движещите сили на процеса. Изучават се най-често срещаните промишлени масообменни уредби, свързани с процесите: изпарение, кондензация, абсорбция, адсорбция, дестилация, екстракция и кристализация; сушене. Разглеждат се кинетика на процеса на сушене; интензивност и скорост на сушилният процес; основно уравнение на кинетиката на конвективно сушене; материален и топлинен баланс на сушилните; определяне на специфичните разходи на въздух и топлина при сушене.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са познания по математика, термодинамика, топло- и масопренасяне, механика на флуидите.

**МЕТОД НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции с нагледни материали, семинарни упражнения с решаване на задачи и лабораторни упражнения на конкретни масообменни уредби, с разработване на протоколи.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Писмен изпит.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** български.

**ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:** 1. Невенкин, Ст. Л. Сушене и сушилна техника, С., Техника, 1985.; 2. Еленков, Б. Сушене и сушилна техника, С., Земиздат, 1988.; 3. Банластов, А., В. Горбаненко, П. Убыма. Проектирование, монтаж и эксплуатация тепломасообменных установок, М., Энергоиздат, 1981.; 4. Кей, Р. Б. Введение в технологию промышленной сушки, Минск, Наука и техника, 1983.

## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Хладилници и хладилни инсталации</b>	Код: <b>P2sHVAC16</b>	Семестър: <b>3</b>
Вид на обучението: Лекции, Семинарни упражнения Курсова работа	Часове за седмица: Л – 2 часа, СУ – 2 часа КР	Брой кредити: <b>6</b>

### ЛЕКТОР:

доц. д-р инж. Христо Христов  
тел.: 0888122334, e-mail: h\_geo@mail.bg  
Университет по хранителни технологии - Пловдив

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Задължителна дисциплина в учебния план за студентите от специалност "Отоплителна, вентилационна и климатична техника" на Инженерно-педагогическия факултет – Сливен при Технически университет – София, изравнително обучение за образователно-квалификационна степен „магистър“.

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** След завършване на курса студентът трябва да притежава знания свързани с устройството на хладилниците, хладилните съоръжения и инсталации, както и с етапите и методите на тяхното проектиране. Той трябва да бъде в състояние да изчислява и проектира съответните съоръжения.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Устройство и характеристика на видовете хладилници и хладилни инсталации. Основни видове конструкции на хладилниците, проблеми свързани с изолацията на хладилниците. Топлинни и конструктивни изчисления. Изчисляване и проектиране на основни машини и съоръжения и начини на тяхното свързване. Системи за охлаждане в хладилниците. Охлаждане при принудителна циркулация. Помпени схеми на хладилни инсталации. Хладилни инсталации с течни студоносители. Проблеми свързани с оптимални режими на работа и ефективна експлоатация.

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Необходими са познания по термодинамика, топло- и масопренасяне, топлообменни апарати, механика на флуидите, ПКВ, машинни елементи.

**МЕТОД НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции с нагледни материали и табла, лабораторни упражнения с протоколи и курсова работа.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Писмен изпит.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** български.

**ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:** 1. Крылев, Е. С., Н. А. Герасимов. Холодильные установки, Машиностроение, Л.,1970.; 2. Крылов, Ю. С., и др. Проектирование холодильников, Пищевая промышленность, М. 1972; 3. Справочник проектирование холодильных сооружений, Пищевая промышленность, М. 1978.; 4. Фикийн, А. Г., Хладилни технологични процеси и съоръжения, Хр. Данов, Пловдив, 1973.



## ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на учебната дисциплина: <b>Климатизация на въздуха</b>	Код: <b>P2sHVAC17</b>	Семестър: <b>3</b>
Вид на обучението: Лекции, Семинарни упражнения Курсова работа	Часове за седмица: Л – 2 часа, СУ – 2 часа, КР	Брой кредити: <b>6</b>

### ЛЕКТОР:

доц. д-р инж. Койчо Атанасов (ИПФ – Сливен)  
тел.: 0895586650, e-mail: koycho\_atanasov@abv.bg,  
Технически университет – София

**СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:** Задължителна дисциплина в учебния план за студентите от специалност "Отоплителна, вентилационна и климатична техника" на Инженерно-педагогическия факултет – Сливен при Технически университет – София, изравнително обучение за образователно-квалификационна степен „магистър".

**ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:** След завършването на курса студентите трябва да познават теоретичните основи на климатизирането на въздуха, термовлажностните процеси на въздуха и да умеят да пресмятат съоръженията и елементите изграждащи инсталациите за климатизиране на въздуха.

**ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:** Основни теми: Изчисляване параметрите на влажния въздух; процеси на обработка на влажния въздух; климатични характеристики на атмосферния въздух; физиологични основи - топлинен комфорт, уравнение на Фангер, оценка на реален микроклимат; изчисляване на охладителен и влажностен товари за помещение; изчисляване на необходимия дебит въздух; централни климатични инсталации за подържане на температура и относителна влажност на въздуха в помещението; зонални климатични инсталации; двуканална система за климатизация;

**ПРЕДПОСТАВКИ:** Наличието на знания по термодинамика, топло- и масопренасяне, механика на флуидите, хидравлични и пневматични машини и отоплителна техника.

**МЕТОД НА ПРЕПОДАВАНЕ:** Лекции, лабораторни упражнения.

**МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:** Писмен изпит.

**ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ:** български.

**ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:** 1. Стоичков, Н. Записки на лекции по "Кондициониране на въздуха".; 2. Справочник по отопление, вентилация и климатична техника, Част I. Основи на отоплението и вентилацията. С., Техника, 1990.; 3. Справочник по отопление, вентилация и климатична техника, Част III. Вентилация и климатизация. С., Техника, 1993.; 4. Стамов, Ст. Отопление и вентилация на текстилни предприятия. С., 1981.; 5. AHRAE Haandbook: istem and Eequipment, 1996; fundamentall, 1997; 6. Lehrbuch der Kllimatechnik, Arbeitskreis der Dozenten fur Klimatechnik, Band 1,2,3 Verlang C.F. Mulller, Karlsruhe, 1997.