

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на дисциплината: Полимерознание	Код: ММТPI01	Семестър: 1
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ)	Семестриален хорариум: Л – 30 часа ЛУ – 30 часа	Брой кредити: 4

ЛЕКТОР:

Доц. д-р инж. Дамян Ганчев (МФ), тел. 965 2410 e-mail: ganchev_d@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 „Машини и технологии в полимерната индустрия“, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:

Целта на дисциплината е да запознае студентите със съвременните инженерни полимерни материали, техните особености, свойства и приложения. Студентите трябва да усвоят умения за избор на подходящ материал в зависимост от вида на изделието, експлоатационните условия и техническите изисквания.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:

Тематиката на лекционния материал дава възможност студентите в достатъчна степен да получат знания за структурата, свойствата и приложенията на термопластичните (аморфни и кристално-аморфни) и терморективните инженерни полимерни материали и някои елементо-органични съединения; стареенето, стабилизацията и модификацията на полимерите; методите за оценка, анализ и изследване на структурата и свойствата им. Студентите получават достатъчно умения за подбор на подходящ материал за производство на конкретно изделие.

ПРЕДПОСТАВКИ:

Физика, Химия, Материалознание и технология на материалите.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:

Лекциите се провеждат с помощта на съвременна аудио-визуална техника като презентации с включени анимации и специализирани видеоклипове. Лабораторните упражнения се провеждат в специализирани лаборатории и използват модерни методи и техника за практическо усвояване на лекционния материал.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:

Писмен изпит (80%), лабораторни упражнения (20%).

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: Български.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Ламбов С., *Материалознание, част Неметални материали*, Сливен: ТУ-Сливен (2005)
2. Велев П., В. Самичков, *Полимерни композити*, София: ХТМУ- София (2009)
3. Панайотов П., *Лепила и материали за защитно декоративни покрития*, ИК-ЛТУ, София (2012)
4. W. D. Callister, *Materials Science and Engineering: An Introduction*, Wiley, New York (2007)
5. C. Hall, *Polymer materials. An introduction for technologists and scientists*, John Wiley & Sons, New York (1991)

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на дисциплината: Техническа механика на полимерни материали	Код:ММТPI02	Семестър: 1
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ)	Семестриален хорариум: Л – 30 часа ЛУ – 15 часа	Брой кредити: 4

ЛЕКТОРИ:

Доц. д-р инж. Красимир Стайков (МФ), тел. 965 2410, e-mail: staikov@tu-sofia.bg
Гл. ас. д-р инж. Владислав Иванов (МФ), тел. 965 2996, e-mail: vvi@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 „Машини и технологии в полимерната индустрия“, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:

Целта на дисциплината е студентите да придобият познания по механика на полимерните материали и принципите за проектиране и оразмеряване на полимерни конструкционни елементи и конструкции от тях.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:

Дисциплината изучава характерните особености в механичното поведение на полимерните материали при различни видове натоварвания, моделите и теориите за математическо описание на реологичните свойства на материали с вискозоеластично поведение и методите за оразмеряване и проектиране на полимерни елементи и продукти в условията на пълзене и релаксация на напреженията.

ПРЕДПОСТАВКИ:

Механика, Съпротивление на материалите, Полимерознание.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:

Лекции – презентации с анимации и специализирани видеоклипове.

Лабораторни упражнения – със специализирано оборудване за механични изпитвания на полимерни материали и продукти.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:

Защита на протоколите от лабораторните упражнения и две контролни работи през семестъра формират текуща оценка по дисциплината.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: Български.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Brinson Hal F., L. Catherine Brinson, *Polymer Engineering Science and Viscoelasticity. An Introduction*, Springer Science+Business Media, New York, 2015.
2. Bergström J., *Mechanics of Solid Polymers Theory and Computational Modeling*, Elsevier Inc., 2015.
3. Shaw M. T. , W J. MacKnight, *Introduction to Polymer Viscoelasticity*, Wiley-Interscience; 3rd Edition, 2005.
4. Колтунов М.А., Майборода В.П., Зубчанинов В.Г. *Прочностные расчеты изделий из полимерных материалов*, М.: Машиностроение, 1983.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на дисциплината: Машини и технологии за производство на полимерни продукти	Код: ММТPI03	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. Дамян Ганчев (МФ), тел. 965 2410 e-mail: ganchev_d@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 „Машини и технологии в полимерната индустрия“, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:

Целта на курса е студентите да придобият теоретични знания и практически умения в областта на съвременните машини и технологии за производство на полимерни продукти. Това ще им даде възможност да избират метод за производство, подходящи технологично оборудване и параметри на процеса при високо и ниско тиражно производство.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:

Дисциплината включва теми, които обхващат основните методи, технологии и технологично оборудване за производство на полимерни продукти. Разглеждат се основни методи за преработка на полимерни материали като екструзия, леене под налягане, производство на кухи изделия, термоформуване и др. Обръща се специално внимание на типовете технологични линии и влиянието на параметрите на процеса върху качеството на продукцията.

ПРЕДПОСТАВКИ:

Материалознание, Полимерознание.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:

Лекциите се провеждат с помощта на съвременна аудио-визуална техника като презентации с включени анимации и специализирани видеоклипове. Лабораторните упражнения се провеждат в специализирани лаборатории и използват модерни методи и техника за практическо усвояване на лекционния материал.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:

Писмен изпит (80%), лабораторни упражнения (20%).

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: Български.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Велев, П. Н., *Преработване на пластмаси*, Унив. изд.ХТМУ, 2005.
2. Натов М., *Преработване на пластмасите*, Техника, София, 1976.
3. Rubin I. I., *Handbook of Plastic Materials and Technology*, Wiley, 1990.
4. Kutz M., *Applied plastics engineering handbook*, Elsevier Inc., 2011.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на дисциплината: Технологична екипировка	Код: ММТPI04	Семестър: 1
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ) Курсов проект (КП)	Семестриален хорариум: Л – 30 часа ЛУ – 30 часа	Брой кредити: 5

ЛЕКТОР:

Доц. д-р инж. Красимир Стайков (МФ), тел. 965 2410, e-mail: staikov@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 „Машини и технологии в полимерната индустрия“, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Целта на дисциплината е да запознае студентите със съвременните подходи за конструиране на изделия от полимерни материали и на технологична екипировка за производството им. Усвояват се умения за дигиталното прототипиране, тестване, анализ и оптимизиране на полимерни продукти и технологична екипировка чрез специализирани CAD/CAM/CAE продукти.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Тематиката на лекционния материал дава възможност студентите в достатъчна степен да получат познания за съвременните принципи при проектиране на основните видове технологична екипировка за производството им. Изучават се съвременните подходи за компютърно проектиране, изследване и анализ на конструкцията на изделието, технологичната екипировка и обслужващите и системи чрез специализирани CAD/CAM/CAE продукти.

ПРЕДПОСТАВКИ: Полимерознание, Машини и технологии за производство на полимерни продукти, Компютърно проектиране на машини, процеси и полимерни продукти

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции – презентации с анимации и специализирани видеоклипове. Лабораторни упражнения – с висок клас CAD/CAM/CAE софтуерни продукти за проектиране, тестване и анализ на конструкцията на пластмасови изделия и инструменталната екипировка и процесите на производство.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Писмен изпит.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: Български.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Събев П., *Пластмасови изделия и шприцформи*, Хайкад Инфотех, Пловдив, 2017.
2. Събев П., Вангелов Б., *Шприцформи и пресформи*, Държавно издателство „Техника“, София, 1989.
3. Pruner H., Nesch W., *Understanding Injection Molds*, Carl Hanser Verlag, Munich, 2013.
4. Bryce D., *Plastic Injection Molding. Volume III: Mold design and construction fundamentals*, Published by the Society of Manufacturing Engineers, Dearborn, Michigan, 1998.
5. Campo E. A., *The Complete Part Design Handbook, For Injection Molding of Thermoplastics*, Carl Hanser Verlag, Munich, 2006.
6. Autodesk Knowledge Network, <https://knowledge.autodesk.com/>.
7. Autodesk knowledge network, <https://knowledge.autodesk.com/support/moldflow-insight>.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на дисциплината: Компютърно проектиране на машини, процеси и полимерни продукти	Код: ММТPI05	Семестър: 1
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ) Курсов проект (КП)	Семестриален хорариум: Л – 30 часа ЛУ – 30 часа	Брой кредити: 4

ЛЕКТОРИ:

Доц. д-р инж. Красимир Стайков (МФ), тел. 965 2410, e-mail: staikov@tu-sofia.bg

Доц. д-р инж. Георги Тонков (МФ), тел. 965 3887, e-mail: gptonkov@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 „Машини и технологии в полимерната индустрия“, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:

Целта на дисциплината е да запознае студентите със съвременните подходи за проектиране на машини, процеси и продукти от полимерни материали. Усвояват се умения за дигиталното прототипиране, тестване, анализ и оптимизиране на машини и процеси за полимеро-преработващата индустрия и полимерни продукти чрез специализирани CAD/CAM/CAE продукти.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:

Тематиката на лекционния материал дава възможност студентите в достатъчна степен да получат познания за съвременните принципи при проектиране на полимерни продукти и машините и процесите за производството им. Изучават се съвременните подходи за компютърно проектиране, изследване и анализ на конструкцията на продукта чрез специализирани CAD/CAM/CAE продукти. Обръща се специално внимание на най-новите и авангардни дигитални инструменти за проектиране като нелинеен якостно-деформационен анализ, параметрично проектиране и топологична оптимизация.

ПРЕДПОСТАВКИ: Полимерознание, Техническа механика на полимерни материали.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:

Лекции – презентации с анимации и специализирани видеоклипове.

Лабораторни упражнения – с висок клас CAD/CAM/CAE софтуерни продукти за проектиране, тестване и анализ на конструкцията на пластмасови изделия и машините и процесите на производство.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:

Писмен изпит (80%), лабораторни упражнения (20%).

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: Български.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Събев П., *Пластмасови изделия и шприцформи*, Хайкад Инфотех, Пловдив, 2017.
2. Mastro Paul F., *Plastic Product Design*, Mastro, Paul, Wiley-Scrivener, 2014.
3. Malloy Robert A , *Plastic Part Design for Injection Molding*, Carl Hanser Verlag, Munich 2010.
4. Autodesk Knowledge Network, <https://knowledge.autodesk.com/>.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на дисциплината: Композитни материали, машини и технологии	Код: ММТPI06	Семестър: 1
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ) Курсова работа (КР)	Семестриален хорариум: Л – 30 часа ЛУ – 15 часа	Брой кредити: 4

ЛЕКТОР:

Доц. д-р инж. Мартин Раденков (МФ), тел. 965 2404, e-mail: radenkov@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 „Машини и технологии в полимерната индустрия“, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Да осигури на студентите задълбочени познания в областта на едни от най-важните конструкционни материали, определящи технологичния облик на глобалната икономика в наши дни. Те ще им позволят по-свободно и рационално да избират подходящите материали за различни, включително особено отговорни технически приложения. Наред с това те ще бъдат в състояние да съобразят оптимално технологичните подходи за производство с конструкцията и дизайна на крайните продукти.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: В учебния материал е обърнато специално внимание на природата на композитните материали. Изтъкнато е значението на физикохимичната същност на тяхната висока якост и другите им ценни свойства. Разглеждат се основните фактори, които влияят на свойствата на композитите: състав, микро- и макроструктура на отделните фази и адхезионно взаимодействие между тях. Изяснено е непосредственото влияние на условията на преработка и технологичната екипировка върху експлоатационните характеристики на изделията. Разкриват се и благоприятните възможности за получаване на високофункционални форми и ергономични конструкции от композитни материали при спазване на най-високите съвременни стандарти за екологичност на индустриалното производство.

ПРЕДПОСТАВКИ: Химия, Физика, Материалознание

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции – изнасят се предимно като презентации с помощта на съвременни мултимедийни средства. Лабораторни упражнения – използват модерни методи и подходяща апаратура за преработка и изпитване на материали.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:

Защита на протоколи от лабораторни упражнения, текущо оценяване на усвояването на учебната програма

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: Български.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Gabriel O. Shonaike, *Advanced Polymeric Materials: Structure Property Relationships*, CRC Press, 2003.
2. *Handbook of Plastic Materials and Technology*. I. Rubin ed. A Willey Interscience publ. New York (1990).
3. Harper, Charles A., Edward M. Petrie. *Plastics Materials and Processes*, John Wiley & Sons, 2003.
4. Chabot, J. F., *The Development of Plastics Processing Machinery and Methods*, John Wiley & Sons, 1992.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на дисциплината: Техника и технологии за рециклиране на пластмаси	Код: ММТPI07	Семестър: 1
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ) Курсова работа (КР)	Семестриален хорариум: Л – 30 часа ЛУ – 15 часа	Брой кредити: 4

ЛЕКТОР:

Доц. д-р инж. Мартин Раденков (МФ), тел. 965 2404, e-mail: radenkov@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 „Машини и технологии в полимерната индустрия“, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:

Дисциплината цели да изясни на студентите пълния жизнен цикъл на пластмасови продукти с разнообразни приложения. Техният характер, ресурсов и енергиен потенциал ги правят обект на все по-засилен интерес. Както от инженерна, така и от екологична гледна точка особено ценена е възможността за многократно преработване на различни видове пластмаси в нови форми и структури. Пълноценната ѝ реализация зависи от доброто познаване и рационалното използване на комплекс технологични подходи за поетапно пречистване и вторична преработка.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Дисциплината разглежда най-утвърдените подходи за рециклиране на значима част от огромната по обем пластмасова продукция в цялото ѝ многообразие. Отчитат се модерните екологични тенденции и нормативни изисквания, ориентирани към преодоляване на техногенното замърсяване на околната среда и по-пълното използване на потенциала на отработените материали като вторични суровинни и енергийни ресурси.

ПРЕДПОСТАВКИ: Химия, Физика, Материалознание

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:

Лекции – изнасят се предимно като презентации с помощта на съвременни мултимедийни средства.

Лабораторни упражнения – използват модерни методи и подходяща апаратура за преработка и изпитване на материали.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:

Защита на протоколи от лабораторни упражнения, текущо оценяване на усвояването на учебната програма.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: Български.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

- 1.Raju Francis, *Recycling of Polymers: Methods, Characterization and Applications*, Wiley, 2016.
- 2.Francesco La Mantia, *Handbook of Plastics Recycling*, iSmithers Rapra Publishing, 2002.
- 3.Albertsson, *Degradable Polymers, Recycling, and Plastics Waste Management*, CRC Press, 1995.
- 4.Manas Chanda, Salil K. Roy, *Plastics Fabrication and Recycling*, CRC Press, 2016.
- 5.J. Brandrup, Walter Michaeli, *Recycling and Recovery of Plastics*, Hanser Publishers, 1996.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на дисциплината: Машини и технологии за полимерни опаковки	Код: FaMMTP101	Семестър: 1
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ)	Семестриален хорариум: Л – 30 часа ЛУ – 30 часа	Брой кредити: 4

ЛЕКТОРИ:

Доц. д-р инж. Дамян Ганчев (МФ), тел. 965 2410 e-mail: ganchev_d@tu-sofia.bg
Гл. ас. д-р Александър Радославов (МФ), тел. 965 3895, e-mail: aradoslavov@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 „Машини и технологии в полимерната индустрия“, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:

Обект на курса е да се придобият теоретични знания и практически умения от студентите в областта на съвременните технологии за производство на полимерни опаковки. Това ще им даде възможност да избират метод за производство, подходящи технологично оборудване и параметри на процеса при високо и ниско тиражно производство на опаковки.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:

Дисциплината включва теми, които обхващат основните методи, технологии и технологично оборудване за производство на опаковки от полимерни материали. Разглеждат се основни машини и технологии за производство на опаковки и опаковане на продукти. Обръща се специално внимание на типовете технологични линии и влиянието на параметрите на процеса върху качеството на продукцията.

ПРЕДПОСТАВКИ:

Материали за опаковки, САД системи за дизайн на опаковки.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:

Лекциите се провеждат с помощта на съвременна аудио-визуална техника като презентации с включени анимации и специализирани видеоклипове. Лабораторните упражнения се провеждат в специализирани лаборатории и използват модерни методи и техника за практическо усвояване на лекционния материал.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Текуща оценка.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: Български.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Велев, П.Н., *Преработване на пластмаси*, “Ес принт” ООД, 2005.
2. Rubin I. I., *Handbook of Plastic Materials and Technology*, Wiley, 1990.
3. Bann, D., *The All New Print Production Handbook: RotoVision SA*, 2011.
4. Arabinda Ghosh, *Technology of Polymer Packaging*, Carl Hanser Verlag, Munich 2015, ISBN 978-1-56990-576-0.
5. Sajid Alavi, *Polymers for Packaging Applications*, Apple Academic Press 2014, ISBN 9781926895772.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на дисциплината: Компютърни анализи и симулации в полимерните технологии	Код: ММТPI08	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ) Курсов проект (КП)	Семестриален хорариум: Л – 30 часа ЛУ – 15 часа	Брой кредити: 3

ЛЕКТОР:

Доц. д-р инж. Красимир Стайков (МФ), тел. 965 2410, e-mail: staikov@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 „Машини и технологии в полимерната индустрия“, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:

Целта на учебната дисциплина е студентите да разширят и специализират познанията си в областта на инженерния анализ на единични детайли и сглобени конструкции чрез овладяването на CAE системи от среден и висок клас.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:

Основни теми: Якостно – деформационен, вибрационен, модален и термичен анализ; Анализ при променливи натоварвания и умора на материалите; Анализ на рамкови конструкции; Динамичен и кинематичен анализ на движещи се елементи и възли. Студентите изучават също и най-новите и авангардни дигитални инструменти за анализ като нелинеен якостно-деформационен анализ, многопараметрично проектиране и топологична оптимизация. Обръща се задълбочено внимание на възможностите за симулиране на поведението на елементи от композитни материали и управление на производствени процеси.

ПРЕДПОСТАВКИ:

Техническа механика на полимерни материали, Компютърно проектиране на машини, процеси и полимерни продукти.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:

Лекции – презентации с анимации и специализирани видеоклипове.

Лабораторни упражнения – със самостоятелно изпълнение на задачи по моделиране и инженерен анализ чрез CAE системи от среден и висок клас.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:

Курсов проект по индивидуално задание и писмен изпит в края на семестъра.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: Български.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Autodeskknowledge, <https://knowledge.autodesk.com/support/inventor>.
2. Autodeskknowledge, <https://knowledge.autodesk.com/support/inventor-nastran>.
3. Autodeskknowledge, <https://knowledge.autodesk.com/support/helius-composite>.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на дисциплината: Полимерни машинни елементи	Код: ММТPI09	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ) Курсов проект (КП)	Семестриален хорариум: Л – 30 часа ЛУ – 15 часа	Брой кредити: 3

ЛЕКТОРИ:

Доц. д-р инж. Георги Тонков (МФ), тел. 965 3887, e-mail: gptonkov@tu-sofia.bg

Гл. ас. д-р инж. Владислав Иванов (МФ), тел. 965 2996, e-mail: vvi@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 „Машини и технологии в полимерната индустрия“, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:

Целта на дисциплината е да запознае студентите с особеностите при проектирането на полимерни машинни елементи, отчитайки спецификата на физико-механичните свойства на съответния материал. Усвояват се умения за избор на материали в зависимост от приложението на проектираните машинни елементи, якостното им изчисляване и тестване.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:

Лекционният материал позволява на студентите да получат познания за предимствата на използването на съвременните полимерни материали при изработването на машинни елементи, границите на тяхното приложение и основните принципи на проектиране. Акцент се поставя върху онези машинни елементи, при които отношението якост/тегло, ниският коефициент на триене, изключващ необходимостта от смазване, и възможността за икономически изгодно производство на детайли със сложна форма са от съществено значение.

ПРЕДПОСТАВКИ:

Полимерознание, Техническа механика на полимерни материали, Машинни елементи.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:

Лекции – презентации с анимации и специализирани видеоклипове.

Лабораторни упражнения – провеждат се на специализирани стендове за експериментално определяне, изпитване и измерване на специфични характеристики на машинните елементи.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:

Изпит (80%), лабораторни упражнения (20%).

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: Български.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Белчев Б., К. Арнаудов, А. Козлова, *Зъбни предавки с пластмасови козела*, Техника, 1988.

2. Moore D.F., *Viscoelastic Machine Elements. Elastomers and Lubricants in Machine Systems*, Butterworth-Heinemann, Year: 1993.

3. Dowson D., Cm. Taylor, M. Godet and D. Berthe, *Tribological design of machine elements*, Elsevier for the Institute of Tribology, Leeds University and Institut national des sciences appliquées de Lyon, Year: 1989.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на дисциплината: Методи за изпитване в полимерното инженерство	Код: ММТPI10	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ) Курсова работа (КР)	Семестриален хорариум: Л – 30 часа ЛУ – 15 часа	Брой кредити: 3

ЛЕКТОР:

Доц. д-р инж. Дамян Ганчев (МФ), тел. 965 2410 e-mail: ganchev_d@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 „Машини и технологии в полимерната индустрия“, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Целта на дисциплината е да запознае студентите със съвременните методи за контрол и диагностика на полимерни материали и изделия. Студентите усвояват умения за избор на подходящ метод или комбинация от методи в зависимост от вида на материала, геометричните особености на детайла и експлоатационните условия на изделията. Придобиват се навици за намаляване влиянието на субективния фактор при оценка на резултатите.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Тематиката на лекционния материал дава възможност студентите в достатъчна степен да получат знания и умения за възможностите на основните методи за неразрушаващ и разрушаващ контрол за осъществяване на входящ, междуоперационен, изходящ и експлоатационен контрол на полимерни материали и изделия. Разглеждат се методите за определяне на физикомеханични, топлинни, трибологични и електрофизични свойства. Студентите получават достатъчно конкретни умения за подбор на най-подходящия метод или група методи за конкретна практическа задача.

ПРЕДПОСТАВКИ: Физика, Химия, Материалознание и технология на материалите.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:

Лекции – с допълнителни онагледяващи печатни материали, таблици, диаграми и съвременни електронни продукти. Лабораторни упражнения – получаване на практически умения за приложението на различни машини за изпитване на материали и изделия, както и методи за обработка на информацията получена от изпитването.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:

Текуща оценка през семестъра чрез писмени тестове и оценка на протоколи от лабораторни упражнения и курсова работа.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: Български.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. К. Давидов, П. Дянков, *Методи за безразрушителен контрол*, Университетско издателство "Еп. Константин Преславски", Шумен (2019).
 2. Chuck Hellier, *Handbook of Nondestructive Evaluation*, McGraw-Hill Professional; 1st edition (2001).
 3. Paul E. Mix, *Introduction to Nondestructive Testing: A Training Guide*, Wiley-Interscience; 2nd edition (2005).
 4. Peter J. Shull, *Nondestructive Evaluation: Theory, Techniques, and Applications*, CRC Press; 1st edition (2002).
- Ravi Prakash, *Nondestructive Testing Techniques*, New Age Science (2009).

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на дисциплината: Машини и технологии за производство на гуми и гумени изделия	Код: ММТPI 11.1	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ) Курсова работа (КР)	Семестриален хорариум: Л – 30 часа ЛУ – 15 часа	Брой кредити: 3

ЛЕКТОРИ:

Доц. д-р инж. Дамян Ганчев (МФ), тел. 965 2410 e-mail: ganchev_d@tu-sofia.bg
Гл .ас. д-р инж. Евелина Христова (МФ), тел. 965 2480, e-mail: evahri@abv.bg
Технически университет - София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:

Избираема учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС „магистър“, специалност „Машини и технологии в полимерната индустрия“, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:

Целта на дисциплината е студентите да получат познания върху структурата и свойствата на еластомерите, съоръженията и технологичните процеси за производство на изделия и да могат компетентно да прилагат каучуковите материали, както и да проектират технологични линии и изготвят технологични регламенти.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:

В дисциплината се разглеждат теми, свързани с особеностите на еластомерите; структура, свойства и приложение на различните видове еластомери с универсално и специфично предназначение; изграждане на каучукови композиции, методи на формоване. Теоретични основи на вулканизация и промишлени методи за вулканизация; технически гумени изделия (транспортни ленти, ремъци, маркучи); пневматични гуми, оразмеряване; гумиране на метални изделия.

ПРЕДПОСТАВКИ:

Необходими са основни познания по Химия, Материалознание, Полимерознание, Технология на преработка на неметални материали.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:

Лекции – изнасят се като презентации с помощта на съвременни мултимедийни средства. Лабораторни упражнения - провеждат се по разработени методики; протоколи – изработвани от студента и проверявани от преподавателя.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:

Текуща оценка през семестъра чрез писмени тестове и оценка на протоколи от лабораторни упражнения и курсова работа.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: Български.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. *The Complete Book on Rubber Processing and Compounding Technology*, ASIA PACIFIC BUSINESS PRESS Inc., 2010, ISBN 8178331624.
2. R. B. Simpson, *Rubber Basics*, iSmithers Rapra Publishing, 2002, ISBN185957307X.
3. James E. Mark, Burak Erman and C. Michael Roland, *The Science and Technology of Rubber*, Elsevier 2013, ISBN 978-0-12-394584-6.
4. Jiri George Drobný, *Handbook of Thermoplastic Elastomers*, A volume in Plastics Design Library, Elsevier 2014, ISBN 978-0-323-22136-8.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на дисциплината: Техника и технологии за лепене и отлагане на тънки филми и покрития	Код: ММТPI 11.2	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ) Курсова работа (КР)	Семестриален хорариум: Л – 30 часа ЛУ – 15 часа	Брой кредити: 3

ЛЕКТОРИ:

Доц. д-р инж. Дамян Ганчев (МФ), тел. 965 2410 e-mail: ganchev_d@tu-sofia.bg

Гл .ас. д-р инж. Евелина Христова (МФ), тел. 965 2480, e-mail: evahri@abv.bg

Технически университет - София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:

Избираема учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС „магистър“, специалност „Машини и технологии в полимерната индустрия“, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Целта на учебната дисциплина е да запознае студентите с инженерството на повърхността, със спецификата и възможните приложения на материалите, използвани като адхезиви, тънки филми и покрития, както и с техниката и технологиите за лепене и отлагане на тънки филми и покрития.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: Дисциплина изучава видовете адхезиви и техните свойства, проектирането на адхезионни връзки, видовете обработки и технологии за модификация на повърхността на инженерните изделия, свойствата и методите за получаване на метални, полимерни, емайлови, стъклокристални и керамични покрития и тънки филми. Знанията и уменията, придобити при изучаването на тази дисциплина, са практически необходими за цялостното професионално изграждане на машинния инженер, който компетентно да прилага лепилата и съответните им техники на свързване, тънки филми и покрития. Мотивите са подобряване на техническите и естетични характеристики на промишлените продукти, правейки ги по-конкурентоспособни.

ПРЕДПОСТАВКИ:Необходими са познания по Химия, Физика, Материалознание.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции – изнасят се като презентации с помощта на съвременни мултимедийни средства. Лабораторни упражнения – използват модерни методи за изпитване на материали, адхезионни връзки, тънки филми и покрития.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Текуща оценка през семестъра чрез писмени тестове и оценка на протоколи от лабораторни упражнения и курсова работа.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: Български.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Диков В. К. *Инженерни адхезиви и техники на приложение*, Артграф, София, 2005.
2. Христова Е. Л. *Курс лекции по “Инженерство на повърхността”*.
3. Джамбазов С., А. Йолева, *Специални керамични материали*, ХТМУ – София, 2011.
4. Ebnesaajjad S, *Adhesives Technology Handbook*, Norwich, NY: William Andrew Pub., 2008.
5. Wachtman J. B., R. A. Haber, *Ceramic Films and Coatings*, Park Ridge, N.J., USA: Noyes Publications, 1993.
6. Martin P. M., *Handbook of Deposition Technologies for Films and Coatings: Science, Applications and Technology*, Amsterdam; Boston: Elsevier, 2010.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на дисциплината: Графичен дизайн и технологии за печат върху полимерни продукти	Код: ММТPI 12.1	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ)	Семестриален хорариум: Л – 30 часа ЛУ – 15 часа	Брой кредити: 3

ЛЕКТОР:

Доц. д-р инж. Геновева Владимирова (МФ), тел. 965 3889
e-mail: gvladimirova@tu-sofia.bg
Технически университет - София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:

Избираема учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС „магистър“, специалност „Машини и технологии в полимерната индустрия“, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА: Постигането на ефективна визуална комуникация и предаването на достъпно за потребителя послание. За да изпитва потребителя емоционално удовлетворение, е необходимо да се спазват основни изисквания като четимост и разбираемост на текста, както и естетически издържана цялостна композиция. В този курс студентите ще придобият познания за базовите композиционни принципи, оптичното равновесие, формените категории и техните комбинации. Ще развият практически умения по колористика и въздействие на цветовете върху потребителя, цветоови хармонии и контрасти. Ще се запознаят с техниките за печат върху полимерни продукти.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА: В лекционния курс студентите ще получат знания за различните видове пропорции и използването им в композиции, за постигане на функционален и естетически издържан графичен дизайн. Ще придобият и познания за качество на текстопредаване във визуалната комуникация, свързани с ергономични норми и стандарти, методи за създаване на по-добра четимост и разбираемост на посланието. В края на курса, студентите ще бъдат запознати и с машините и технологиите за извършване на предпечат, както и с различните техники за надпечатна обработка (като преге, топъл и студен печат и др.). Разглеждат се техниките за висок, дълбок, офсетов, ситов печат както и непреките методи за пренасяне на печат върху полимерни продукти.

ПРЕДПОСТАВКИ: Индустриален дизайн, Ергономия, Полимерознание.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ: Лекции – изнасят се като презентации с помощта на съвременни мултимедийни средства. Лабораторни упражнения.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ: Писмен изпит на края на курса – 70%; публична защита на реферат върху работата от лабораторните упражнения – 30%.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: Български.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Радоева, Антоанета. *Графичен дизайн: Основни понятия на визуалния език*, изд. Славена, София, 2012.
2. Bringhurst, Robert. *The Elements of Typographic Style*, Hartley & Marks, Vancouver, 2013.
3. Wheeler, Alina. *Designing Brand Identity*, Wiley, New Jersey, 2017.
4. К. Палчев, С. Керемедчиев, В. Райкова, В. Ташев, *Наръчник по преработване на пластмасите*, Издателство Техника, София, 1980.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на дисциплината: Ергономия и промишлен дизайн	Код: ММТPI 12.2	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ)	Семестриален хорариум: Л – 30 часа ЛУ – 15 часа	Брой кредити: 3

ЛЕКТОР:

Доц. д-р инж. Траян Стамов (МФ), тел. 965 3889 e-mail: tstamov@tu-sofia.bg
Технически университет - София

СТАТУТ НА ДИСЦИПЛИНАТА В УЧЕБНИЯ ПЛАН:

Избираема учебна дисциплина от учебния план за обучение на студенти за ОКС „магистър“, специалност „Машини и технологии в полимерната индустрия“, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:

Студентите да получат познания и умения да проучват и провеждат сравнителни анализи на дизайнерски проблеми и задачи, да съставят задания, документации и оценки на ергономични и дизайнерски проекти на индустриални продукти, да предлагат графични и цветови решения, модели със свой собствен творчески принос. Да познават естетиката и композиционната цялост в дизайна на модерните промишлени продукти и системи. Да борави с основните понятия, принципи и методи от процеса на дизайнерско проектиране.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:

Обучението разглежда социалната потребност на съвременното индустриално общество за утвърждаване на промишления дизайнер като интердисциплинарен специалист, обединяващ знания, методи, средства и взаимнопроникващи се технологии между науката, изкуството, техниката и промишленото производство. Основните теми, включени в курса засягат: конструктивни, ергономични, художествено-пластични, дизайнерски похвати свързани с процеса на създаване и налагане на промишлени изделия. Широкозастъпени са и ергономичните аспекти в дизайна свързани с: Антропометрия; Размери на човешкото тяло – габаритни, динамични. Диапазон на движенията в ставите на човешкото тяло; Хиротехника; Ръчни инструменти; Органи за управление - ръчни и крачни, Пултове/панели за управление; Работно място. Работни пози, зони, движения.

ПРЕДПОСТАВКИ: Индустриален дизайн, Компютърно моделиране в дизайна, Ергономия и ергономично проектиране, Софтуерна ергономия.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:

Лекции – изнасят се като презентации с помощта на съвременни мултимедийни средства. Лабораторни упражнения.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:

Писмен изпит на края на курса – 70%; публична защита на реферат върху работата от лабораторните упражнения – 30%.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: Български.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Райчев, Р., *Структурна комбинаторика*, Издателска къща “Анибус”, София, 2002.
2. Heller, Eva. *Wie Farben wirken : Farbpsychologie, Farbsymbolik, creative Farbgestaltung*, Hamburg, Rowohlt Taschenbuch, 1999.
3. Parsons, T. *Thinking: Objects – Contemporary Approaches to Product Design*, AVA Publishing, Laussane, 2009.

ХАРАКТЕРИСТИКА НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА

Наименование на дисциплината: Модификация на полимерите	Код: FaMMTP102	Семестър: 2
Вид на обучението: Лекции (Л) Лабораторни упражнения (ЛУ)	Семестриален хорариум: Л – 30 часа ЛУ – 30 часа	Брой кредити: 4

ЛЕКТОРИ:

Доц. д-р инж. Дамян Ганчев (МФ), тел. 965 2410 e-mail: ganchev_d@tu-sofia.bg
Доц. д-р инж. Красимир Стайков (МФ), тел. 965 2410, e-mail: staikov@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 „Машини и технологии в полимерната индустрия“, професионално направление 5.1 Машинно инженерство, област 5. Технически науки.

ЦЕЛИ НА УЧЕБНАТА ДИСЦИПЛИНА:

Обект на курса е да се запознаят студентите с възможностите за модификация на свойствата на полимерните материали и изделията произведени от тях. Обръща се внимание, както на химическите модификатори, така и на прилагането на различни физични полета и тяхното взаимодействие с материала.

ОПИСАНИЕ НА ДИСЦИПЛИНАТА:

Дисциплината включва теми, които обхващат основните методи, технологии и технологично оборудване за модификация на полимерни материали и изделия на тяхна основа. Разглеждат се основните видове добавки в полимерните материали – стабилизатори, пластификатори, огнезащитни добавки, смазочни материали, антистатични добавки, избистрящи и функционализиращи агенти. Обръща се специално внимание на технологиите за радиационна и термообработка.

ПРЕДПОСТАВКИ: Химия, Физика, Полимерознание.

МЕТОД ЗА ПРЕПОДАВАНЕ:

Лекциите се провеждат с помощта на съвременна аудио-визуална техника като презентации с включени анимации и специализирани видеоклипове. Лабораторните упражнения се провеждат в специализирани лаборатории и използват модерни методи и техника за практическо усвояване на лекционния материал.

МЕТОДИ НА ИЗПИТВАНЕ И ОЦЕНЯВАНЕ:

Защита на протоколите от лабораторните упражнения и две контролни работи през семестъра формират текуща оценка по дисциплината.

ЕЗИК НА ПРЕПОДАВАНЕ: Български.

ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Brinson Hal F., L. Catherine Brinson, *Polymer Engineering Science and Viscoelasticity. An Introduction*, Springer Science+Business Media, New York, 2015.
2. Велев, П.Н., *Преработване на пластмаси*, “Ес принт” ООД, 2005.
3. Rubin I. I., *Handbook of Plastic Materials and Technology*, Wiley, 1990.
4. C. Hall, *Polymer materials. An introduction for technologists and scientists*, John Wiley & Sons, New York (1991).
5. Ламбов С., *Материалознание, част Неметални материали*, Сливен: ТУ-Сливен (2005).