

# УКАЗАНИЯ ЗА РАЗРАБОТВАНЕ НА КУРСОВ ПРОЕКТ по ИНЖЕНЕРИНГ

## ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ

**Курсовият проект по инженеринг** е задължителна дисциплина от учебния план на студентите от специалност **"Индустриален мениджмънт"** – III курс (летен семестър). При разработването на курсовия проект студентите трябва да приложат на практика знанията, получени от двете инженерингови дисциплини **"Инженеринг 1 (Производствен инженеринг)"** и **Инженеринг 2 (Индустриален инженеринг)**, както и от изучаваните общоинженерни, технологични и мениджърски учебни дисциплини.

## I. УКАЗАНИЯ ЗА СТУДЕНТИТЕ

### 1. ПРОЦЕДУРА ЗА ИЗБОР НА РЪКОВОДИТЕЛ НА КУРСОВИЯ ПРОЕКТ

Ръководители на курсовите проекти са преподаватели от водещата специалността катедра ИИИМ, работещи в областта на производствения и индустриалния инженеринг. Екипът от преподаватели, водещи проектите по инженеринг, разпределя според учебната си заетост семинарните групи, които всеки ще ръководи. Консултациите за разработване на проекта се провеждат в приемното време на ръководителя на проекта.

### 2. ПРОЦЕДУРА ЗА ИЗБОР НА ТЕМА НА КУРСОВИЯ ПРОЕКТ

Проектът по инженеринг е насочен към проектиране или усъвършенстване на управляваната (производствена или операционна) подсистема на конкретно индустриално предприятие.

Студентите се запознават от ръководителя на проекта с указанията за разработване на проекта - специфика, изходни данни, съдържание, срокове, начин на презентиране и начин на оценяване. Студентите, запознати със спецификата на проекта, извършват проучване на предприятия, в които могат да разработят проекта си. Най-често това са предприятия, в които студентите са провели своята учебно-производствена практика след четвърти семестър. При необходимост се издават уверения за статута на студентите от Деканата на СФ, които те представят в съответните индустриални предприятия (ИП). Ръководството на предприятието, дало съгласие съответния студент да разработи курсовия си проект в него, най-често предлага набор от инженерингови теми (или конкретна тема), които представляват интерес

за разработване.

Темата на курсовия проект се уточнява след консултация на студента с ръководителя на проекта и се оформя и утвърждава в заданието, в което се описват изходните данни, структурата и сроковете на предаване и защита на курсов проект. Заданието за курсовия проект се оформя съобразно Приложение 1 и се подписва от ръководителя на проекта **най-късно до края на третата седмица на семестъра.**

## 3. НЕОБХОДИМИ ИЗХОДНИ ДАННИ ЗА РАЗРАБОТВАНЕ НА ПРОЕКТА

В заданието на проекта се описват обобщено материалите, с които студентът трябва да разполага, за да разработи своя проект. В по-голямата си част това да текстови и графични документи, които ще му бъдат предоставени от предприятието, в което се разработва проекта, или от предприятия със сходен предмет на дейност, ако ще проектира ново производствено звено или производствената/операционната подсистема на малко предприятие.

Изходните данни включват:

1. Историческа справка за създаване и развитие на ИП. Регистрация по Търговския закон.
2. Данни за произвежданите продукти/извършваните услуги – по видове и количества за минали (**три години назад**) и **бъдещи** периоди. Характеристика на произвежданите продукти/извършваните услуги – конструктивно-технологични особености, потребителска характеристика и конкурентоспособност.
3. Производствена структура на ИП.
4. Данни за наличните и използваните машини и съоръжения.
5. Общо описание на производствения/операционния процес.
6. Маршрутни технологични карти или операционни карти за произвежданите продукти, имащи отношение към разработвания проект.
7. Последователност и съдържание на дейностите по извършване на услугата.
8. Планове на разположение – генерален план, план на разположение на цеховете, план на разположение на участъците и план на разположение на работните места, имащи отношение към разработвания проект.
9. Справочни и нормативни материали – разходни норми за

използваните материали и такива за определяне на режимите на обработка и нормите на време.

10. Проспекти и каталози на съвременни машини и съоръжения.

11. Специализирана литература – учебници, записки от лекции, публикации в специализирани списания, Интернет страници и др.

12. Притежавани от предприятието патенти, сертификати за качество, продуктови сертификати и др.

#### **4. СТРУКТУРА НА КУРСОВИЯ ПРОЕКТ**

Курсовият проект по инженеринг се състои от две части. Първата част е обяснителна записка. Обемът ѝ е от 20 до 30 страници (2000 знака на страница). В обяснителната записка се включват не по-малко от 4-5 таблици, схеми и фигури за онагледяване на материала. Във втората – графична част на проекта задължително се представят инженерингови чертежи, свързани с темата на разработвания проект: генерален план, план на разположение на разглежданите производствени звена или план на разположение на работните места. Чертежите на планове на разположение са както на съществуващото положение, така и на новите проектни решения, ако студентът предлага промяна в пространственото разположение. Планове на разположение са съобразени с изискванията за изчертаване на конструктивните елементи на сградите, използват се стандартизирани условни означения на работните места и обслужващите ги работници и др. Препоръчва се изчертаване на потока на движение на полуфабрикатите при съществуващото и проектното решение.

Курсовият проект включва:

- Заглавна страница;
- Задание, подписано от ръководителя на проекта;
- Съдържание;
- Основни части на проекта;
- Обосновка на разработените инженерингови предложения;
- Заключение;
- Използвана литература;
- Приложения.

Заданието се оформя съгласно Приложение 1.

Техническите изисквания при цялостното оформяне на проекта са следните: текстовата част се написва на компютър с текстообработваща програма MS Word, едностранно на бели листове

формат А4 с 2000 символа на страница; страниците се номерират; проектът се предава подвързан (със спирала или в папка).

#### **5. СЪДЪРЖАНИЕ НА ПРОЕКТА**

##### **5.1. Въвеждаща част**

В тази част на проекта се включва основно представянето на разглежданото индустриално предприятие(ИП) или обосновката за проектиране на ново ИП и характерни особености на осъществявания производствен (операционен) процес в тях.

➤ **Представяне на индустриалното предприятие (ИП)** като обект на проектиране/усъвършенстване включва данни за:

- наименование на ИП (към настоящия момент или предложено от студента при проектиране на ново предприятие);
- регистрация по Търговския закон (АД, ЕООД, ООД и др.);
- година на създаване;
- историческа справка за развитието на ИП вкл. настъпили промени в наименованието или регистрацията;
- адрес на ИП;
- притежавани сертификати за качество, продуктови сертификати и др.
- притежавани патенти за произвеждани продукти и технологии за производство.

##### ➤ **Предмет на дейност на ИП.**

Представят се данни за вида и количеството на произвежданите изделия/извършваните услуги. При голямо разнообразие се допуска формиране на групи сходни произвеждани продукти/извършвани услуги. Данните е желателно да обхващат минал период от време (поне за **три години назад**) настоящ и бъдещ период. Информацията се представят в табличен и графичен вид. При наличие на снимков материал е подходящо неговото представяне в приложение към проекта.

Студентът анализира представените данни с цел установяване на тенденциите в производството на различните видове изделия или извършваните от ИП услуги (нарастваща, намаляваща, постоянна или сезонна). Установените тенденции се коментират по отношение на причините, довели до наличието им и насоките за развитие на ИП.

Произвежданите продукти/извършваните услуги към настоящия момент се анализират по отношение на потребителска характеристика,

конкурентоспособност, реализация на вътрешен и външен пазар, пазарни дялове и др.

➤ **Производствена структура на ИП.**

Производствената структура на ИП се представя в графичен вид и се определя нейната йерархичност.

➤ **Местоположение на ИП.**

При съществуващо ИП се дават данни за местоположението му и се коментират кои фактори са предопределили това местоположение. Факторите и степента на тяхната важност за конкретното ИП се анализират на съответните нива, на които е направен избора (географски район, населено място и площадка).

При проектиране на ново ИП се прави предложение за местоположение му. Разглеждат се варианти за местоположение, които се оценяват от студента и се аргументира направения избор. Разглеждат се влияещите фактори на различните нива за избор на местоположение – избор на географски район, населено място и площадка и се коментират тези, които в най-голяма степен са повлияли този избор.

## 5.2. Аналитична част

В случаите, когато темата на проекта е свързана с усъвършенстване на производствената (операционната) дейност на съществуващо и функциониращо ИП се извършва анализ на съществуващото положение. Анализът трябва да бъде насочен към конкретния обект на изследване - ИП като цяло (за малки предприятия) или отделно производствено звено (за средни и големи предприятия) - цех, участък или линия. Тази част обхваща задълбочено изследване и анализиране на организацията на осъществявания производствен/операционен процес в пространството и във времето.

В тази част на проекта трябва да намерят място следните въпроси:

1. Анализ на производствената програма на усъвършенстваното ПЗ (цех, производствен участък или линия) – номенклатура и количества за минали периоди, текущата година и установяване на тенденции;

2. Анализ и определяне на типа на производството и формата на организация на производството (ФОП) на усъвършенстваното ПЗ и установяване на съответствието между установения тип и прилаганата ФОП. Прилага се аналитичен метод за определяне на типа на производството на избран **типопредставител**.

При определяне на ФОП се анализира проявлението на всеки един от характеризиращите я признаци. Коментират се предимствата, недостатъците и степента на съответствие и рационалност на използваната ФОП;

3. Анализ на производствения процес. Подробно описание на съдържанието и последователността на технологичните операции на **типопредставителя**. Блок-схема на технологичния процес. Времетраене на операциите;

4. Анализ на ресурсното осигуряване. Необходими суровини, материали, купени полуфабрикати или полуфабрикати собствено производство. Използвани технически средства за осъществяване на производствения процес (машини, съоръжения, средства за междуперационен, вътрешноцехов, вътрешнозаводски и външнозаводски транспорт). Определяне на функционално съответствие, екстензивно и интензивно използване, надеждност и нивото на автоматизация. Брой и квалификация на основните и спомагателни работници за анализираното ПЗ;

5. Анализ на пространственото изграждане на производствения (операционния) процес в усъвършенстваното ПЗ, съобразно **действащите планове на разположение**. Анализ на характеристиката на товарните потоци/човеко потоци (мощност, дължина, еднопосочност, наличие на пресичане на едно ниво). Анализ на степента на съответствие с основните изисквания за изграждане на рационален план на разположение (минимален път на придвижване на материалите, безопасен достъп до техническите средства и др.);

6. Анализ на организирането на производствения (операционния) процес във времето в усъвършенстваното ПЗ – начин на съчетаване на структурните елементи, изчисляване на технологичния и производствения цикъл.

7. Анализ на незавършеното производство. Определяне на видовете задели.

8. Изводи от извършения анализ. В систематизиран вид се представят проблемите установени в организацията на анализирания производствен (операционен) процес в пространството и във времето. Определят се основните проблеми и приоритетите при решаването им.

При анализа да се използват съществуващите методически последователности за анализ и проектиране на съответния вид ПЗ.

В аналитичната част се включват с цел графично онагледяване на анализираната информация: таблици, фигури, блок-схеми на последователността на осъществявания производствен (операционен)

процес и чертежи – конструктивни и планове на съществуващото разположение на звената и работните места.

Ако темата на проекта е свързана с проектиране на производствената (операционната) подсистема **на ново ИП или ново ПЗ**, в рамките на съществуващо ИП, аналитична част съдържа анализ на начина на организиране на производствения (операционния) процес на предприятия със сходен предмет на дейност или студентите се базират на информация от специализираната литература.

### **5.3. Проектна част**

#### **5.3.1 Предложения за усъвършенстване (*само при проекти за усъвършенстване*).**

Предложенията за усъвършенстване се дават под формата на списък. Те трябва да кореспондират с изводите от аналитичната част на проекта. От списъка задължително подробно се разработва поне едно от инженеринговите предложения за усъвършенстване, включително технико-икономическа му обосновка.

#### **5.3.2 Разработване на конкретно/и проектно/и решение/я**

В проектната част на проекта трябва да намерят място, съобразно темата на проекта, следните въпроси:

1. Определя се номенклатурата и обема на произвежданата продукция в усъвършенстваното ПЗ или новопроектираното малко ИП, или видовете извършвани услуги за бъдещ планов период (тримесечие, година). За произвежданата продукция се определя типа на производството чрез аналитичен метод.

2. Изясняване на методическата последователност при проектиране на конкретното ПЗ или малко ИП. Използва се методика от специализираната литература по инженеринг, която се адаптира от студента, съобразно конкретната практическа ситуация;

3. Усъвършенстване/разработване на производствения (операционния) процес и избор на ФОП. Подробно описание на съдържанието и последователността на технологичните операции. Блок-схема на технологичния процес. Определяне на времетраенето на операциите;

4. Усъвършенстване/разработване на производствената (операционната) структура на ИП (ПЗ);

5. Определяне на необходимите видове ресурси – суровини, материали, полуфабрикати, технически средства, основни и спомагателни работници и др.;

6. Изграждане на производствения процес в пространството. Използван метод за оптимално разположение на работните места.

Варианти за разположение. Избор на вариант за разположение. Представя се чертеж на новия план на разположение при спазване на техническите изискванията за разработването му (мащаб, условни означения на машини и съоръжения, конструктивни елементи на сградата и др.);

7. Организиране на производствения процес във времето – начин на съчетаване на структурните елементи, изчисляване на технологичния и производствения цикъл. Сравнение с тези параметри на производствения процес, определени при анализа на съществуващото положение. Графично се изчертава технологичния цикъл.

8. Определяне нивото на незавършено производство. Изчисляване на видовете задели.

9. Техничко-икономическа обосновка на разработеното проектно решение. Представят се резултатите от прилагане на един от методите: вътрешна норма на възвращаемост или срок на откупуване на вложените инвестиции.

### **6. ЗАЩИТА НА КУРСОВИЯ ПРОЕКТ ПО ИНЖЕНЕРИНГ**

Всеки студент индивидуално представя и защитава разработения от него проект. За целта подготвя кратко експозе (не по-дълго от 5 минути), което съдържа следните основни моменти:

- Представяне на ИП, в което е разработен проектът и аргументиране на избраната тема;
- Резултати от извършения анализ и формулиране на основните изводи от него;
- Представяне на списъка от предложенията за усъвършенстване и тези с най-голям приоритет за решаване. Алтернативи за решаване на приоритетния/те проблем/и. Оценка и избор на алтернатива.
- Представяне на разработеното предложение за усъвършенстване/проектиране и технико-икономическата му обосновка;
- Изброяване на основните резултати, постигнати с разработване на курсовия проект.

При защитата се използват от студента илюстративни материали, които се представят чрез мултимедиен проектор или на хартиен носител

След презентацията на студента се задават доуточняващи въпроси, както от присъстващите преподаватели, така и от неговите състуденти.

### **7. СХЕМА НА ОЦЕНЯВАНЕ НА ПРОЕКТА ПО ИНЖЕНЕРИНГ**

Трите съдържателни части на проекта имат различна тежест при формиране на оценката. Въвеждащата част се оценява с максимум 15 точки, аналитичната част – 35 точки и проектната част – 50 точки. За успешно разработен проект се счита постигането на минимум 55 точки, съответстващи на Среден (3), като не се допуска липсата на нито една от трите части. От 56 до 70 точки оценката е Добър (4), от 71 до 85 т. – Мн. Добър (5), а от 86 до 100 т. – Отличен (6). Оценката на разработения проект съставлява 80% от крайната оценка на студента.

**Критериите за оценяване на проекта са:**

- съответствие на съдържанието на разработката със заданието;
- пълнота и вярност на изложението, съобразно указанията за разработване на курсовия проект;
- логическа обвързаност на основните части на проекта;
- умение за обработване на фирмена документация,
- задълбоченост и широкообхватност на анализа;
- умения за извеждане на основни проблеми и определяне на тенденции;
- умение за прилагане на теоретични знания при решаване на конкретни практически проблеми;
- предлагане на алтернативни решения;
- правилен избор на инструментариум за анализ и решаване на проблема;
- практическа приложимост, значимост, актуалност на предложенията и др.

До защита се допускат курсови проекти с оценка на разработката различна от Слаб (2). Защитата на курсовия проект се провежда на указаната дата в заданието (последната седмица на семестъра) и съставлява 20% от крайната оценка на всеки студент.

**Критерии за оценка на защитата на проекта:**

- умението за презентация – кратко и в ясна логична последователност изложение;
- аргументирана защита на собствени идеи;
- верни и изчерпателни отговори на доуточняващите въпроси по време на защитата;
- качество на изработване на илюстративните материали и др.

Крайната оценка на проекта се формира от ръководителя след приключване на защитата, обявява се пред студентите и се вписва в изпитния протокол и студентската книжка.

Продължителността на разработване на курсовия проект по инженеринг е съобразена с продължителността на семестъра - 15 седмици.

Контролът в процеса на разработване на проекта се извършва от съответния ръководител на проекта ежеседмично в приемното му време.

Всеки студент е задължен да представя всяка една от разработените части на проекта за одобрение от ръководителя на проекта.

Ръководителят на проекта заверява чрез подпис семестъра на студента при предаден проект или при наличие на: подписано Задание за курсов проект и одобрени поне две от трите основни части на проекта.