

Учреждение образования  
«Белорусский государственный технологический университет»

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор

по учебной работе БГТУ

\_\_\_\_\_ С. А. Касперович

\_\_\_\_\_

Регистрационный № УД - \_\_\_\_\_/уч

### **Проектирование производства упаковки и тары**

**Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности  
1-47 02 01 «Технология полиграфических производств»  
специализации 1-47 02 01 06 «Технология производства тары и упаковки»**

2016 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта, утвержденного и введенного в действие постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 30.08.2013 г. № 88, и учебного плана учреждения высшего образования по специальности 1-47 02 01 «Технология полиграфических производств», утвержденного 15.07.2013 г., регистрационный № 47-1-002/уч.

#### **СОСТАВИТЕЛИ:**

**Кулак Михаил Иосифович**, заведующий кафедрой полиграфических производств учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», доктор физико-математических наук, профессор;

**Трусевич Надежда Эдуардовна**, доцент кафедры полиграфических производств учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат экономических наук

#### **РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

**Ариховский Юрий Дмитриевич**, заместитель генерального директора по производству Республиканского унитарного предприятия «Издательство “Белорусский Дом печати”»;

**Шмаков Михаил Сергеевич**, заведующий кафедрой полиграфического оборудования и систем обработки информации учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат технических наук, доцент.

#### **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

**Кафедрой полиграфических производств** учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» (протокол № 8 от 2.03.2016);

**Методической комиссией факультета издательского дела и полиграфии** учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет»

(протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Цели и задачи учебной дисциплины

Дисциплина является составной частью профессиональной подготовки специалистов полиграфического производства, специализирующихся на таре и упаковке.

Целью дисциплины «Проектирование производства упаковки и тары» является подготовка инженеров-технологов, обладающих суммой знаний и практических навыков в области проектирования технологических процессов допечатной подготовки упаковочной продукции, печати, отделочных процессов, включая специальные полиграфические производства.

В задачу дисциплины входит обучение будущего специалиста умению выбирать и рассчитывать наиболее эффективные с современной точки зрения технологические процессы и оборудование при решении конкретных заданий по выпуску различной печатной упаковочной продукции, проектировании новых и реконструкции действующих полиграфических предприятий. Дисциплина изучает комплексный производственный процесс изготовления печатной упаковочной продукции, технологическую и производственную связь формных, печатных и отделочных процессов.

В связи с непрерывным развитием и совершенствованием производства тары и упаковки, концепция дисциплины является открытой и гибкой для учета новейших тенденций в развитии технологии, оборудования и организации производства в условиях смены его базовой концепции и перехода к цифровым технологиям.

Принятое построение дисциплины позволяет последовательно излагать структуру технологических и производственных процессов на полиграфических предприятиях, производящих упаковочную продукцию, системный подход к рассмотрению технологического процесса, регламент и методику проектирования, содержание и методику технологических расчетов, выбор производственных зданий для предприятий, пространственное размещение производственного процесса, проектирование технологических процессов в подразделениях предприятий, инженерное обеспечение производственного процесса, проектирование предприятий с применением САПР. Помимо этого есть возможность совершенствовать наполнение дисциплины в рамках каждого блока, не затрагивая остальные.

Теоретическая часть дисциплины излагается на лекциях и посвящена рассмотрению регламента и методики проектирования, методики проведения технологических расчетов полиграфического производства, проектирования технологических процессов в подразделениях предприятий. Лекционный курс является базой для последующего получения обучающимися практических навыков проектирования реконструкции полиграфического производства действующих предприятий, которые приобретаются на практических занятиях, в процессе выполнения курсового проекта.

## Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста

Дисциплина «Проектирование производства упаковки и тары» входит в цикл «Дисциплин специализации 1-47 02 01 06» и базируется на знаниях: технологии всех способов полиграфического производства тары и упаковки; специфических требований к качеству и условиям выпуска различной упаковочной продукции; используемого технологического оборудования (машины, аппараты, приборы); экономики и организации производства.

Дисциплина «Проектирование производства упаковки и тары» опирается на материал, усвоенный студентами в процессе изучения дисциплин «Технология и оборудование формных процессов при производстве упаковки и тары», «Технология печатных и отделочных процессов при производстве упаковки и тары», «Моделирование технологических процессов полиграфического производства», «Организация полиграфического производства и управления предприятием». В свою очередь, знания и навыки, приобретенные в результате изучения дисциплины «Проектирование производства тары и упаковки», будут востребованы при изучении дисциплин «Автоматика, автоматизация и автоматизированные системы управления технологическими процессами», «Технологическое оборудование при производстве упаковки и тары», «Оперативная полиграфия» и при выполнении дипломного проектирования.

Изучение данной дисциплины способствует более полному освоению специальных дисциплин и обеспечивает непрерывность их профессиональной подготовки.

## Требования к уровню освоения учебной дисциплины

В результате изучения учебной дисциплины студенты должны:

### **знать:**

- принципы проектирования и формирования технологических процессов производства упаковочной продукции в полиграфии;
- методы системного рассмотрения комплексного полиграфического технологического процесса;
- методы анализа современных тенденций в развитии допечатных, печатных, отделочных процессов с целью выявления перспективных технологических решений;
- методику выбора технологических схем производства тары и упаковки в зависимости от конкретных условий;

### **уметь:**

- оптимизировать технологические процессы полиграфического упаковочного производства;
- использовать нормативную и справочную литературу;
- использовать современные системы автоматизированного проектирования, прикладное программное обеспечение в области задач конкретной специализации;

**владеть:**

- методикой технологических расчетов;
- проектированием полиграфической технологии по характерным признакам печатной упаковочной продукции;
- программными средствами для решения задач проектирования полиграфических технологий;
- методами решения инженерно-технологических задач, возникающих в процессе практической деятельности инженера-технолога полиграфического упаковочного производства.

В результате освоения дисциплины «Проектирование производства упаковки и тары» и выполнения курсового проекта у студентов специальности 1-47 02 01 «Технология полиграфических производств» должны сформироваться следующие компетенции:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач в области создания и совершенствования инновационных технологий полиграфических производств.
- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.
- АК-3. Владеть исследовательскими навыками в полиграфической области.
- АК-4. Уметь работать самостоятельно.
- АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.
- ПК-7. Разрабатывать технологическую документацию.
- ПК-8. Находить оптимальные проектные решения в области полиграфического производства.
- АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.
- СЛК-1. Обладать качествами гражданственности.
- СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.
- СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.
- СЛК-4. Владеть навыками здоровьесбережения.
- СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.
- СЛК-6. Уметь работать в команде.
- ПК-1. Участвовать в разработке производственных и технологических процессов.
- ПК-2. Применять эффективную организацию производственных процессов, включая рациональное построение производственных систем.
- ПК-3. Внедрять современные технологии управления производством.
- ПК-4. Осуществлять выбор прогрессивных полиграфических материалов, ресурсосберегающих технологических процессов, систем защиты печатной продукции.
- ПК-5. Внедрять современные системы автоматизации производства и управления.
- ПК-6. Проводить контроль качества и сертификацию печатной продукции.

- ПК-7. Разрабатывать технологическую документацию.
- ПК-8. Находить оптимальные проектные решения в области полиграфического производства.
- ПК-11. Разрабатывать технологические карты на производство печатной продукции.
- ПК-12. Выполнять информационную и аналитическую обработку научных источников в области полиграфического производства, полиграфических материалов, производства тары и упаковки.
- ПК-13. Проводить исследования в области оценки эффективности технологических, организационных и управленческих решений.
- ПК-14. Развивать научные методы совершенствования полиграфических технологий, материалов, оборудования, систем защиты печатной продукции.
- ПК-15. Проводить производственные эксперименты в области совершенствования технологических операций, улучшения свойств полиграфических материалов, организации производства, повышения качества выпускаемой продукции.
- ПК-16. Составлять документацию (графики работ, инструкции, планы, заявки и т.п.), а также отчетную документацию по установленным формам.
- ПК-17. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей.
- ПК-18. Готовить доклады и материалы к презентациям.
- ПК-19. Владеть современными средствами телекоммуникаций, глобальными информационными ресурсами.
- ПК-20. Осуществлять поиск, систематизацию и анализ информации по перспективам развития отрасли, инновационным технологиям, проектам и решениям.
- ПК-21. Принимать участие в разработке бизнес-планов создания новых полиграфических технологий.
- ПК-22. Оценивать конкурентоспособность и эффективность разрабатываемых технологий, материалов, продукции.
- ПК-23. Проводить опытно-технологические работы при освоении новых полиграфических технологий, материалов, форм организации производства, опытно-промышленную проверку и испытания разрабатываемой печатной продукции, систем ее защиты.

### **Количество часов, отводимых на изучение дисциплины**

Обучение студентов организуется в форме лекционных, лабораторных и практических занятий на 4 курсе в 8 семестре. На изучение дисциплины в очной форме получения высшего образования отводится 94 часа, из которых 48 аудиторных: 32 часа лекционных, 16 часов практических занятий. Кроме лекций и практических занятий по дисциплине в 9 семестре предусматривается курсовой проект, на который отводится 40 часов. Текущая аттестация студентов по учебной дисциплине проводится в форме экзамена в 8 семестре.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### Раздел 1. Технологические и производственные процессы на полиграфических предприятиях

**1.1. Роль дисциплины в подготовке инженеров-технологов полиграфического упаковочного производства.** Цели и задачи дисциплины «Проектирование производства упаковки и тары». Понятие проектирования, проектной документации. Место дисциплины в учебном процессе. Структура дисциплины.

**1.2. Связь основных параметров упаковочной продукции с принципами формирования технологических процессов.** Отраслевая структура издательско-полиграфического комплекса. Тип производства (мелкосерийный, серийный, крупносерийный). Влияние типа производства на проектные решения. Показатели, используемые для оценки комплексного производственного процесса. Влияние полиграфической продукции на техническое оснащение и организацию производства.

**1.3. Современное состояние и направления развития полиграфического упаковочного производства.** Важнейшие направления развития современного полиграфического производства. Технический прогресс как основное средство повышения эффективности производства. Механизация и автоматизация производственных процессов в полиграфической промышленности.

### Раздел 2. Системное рассмотрение технологического процесса

**2.1. Общее представление о системах. Полиграфическое предприятие как система.** Применение системного подхода к решению вопросов организации и управления полиграфическим производством. Технологический процесс изготовления упаковки как система. Подсистемы полиграфического технологического процесса.

**2.2. Проектирование комплексного производственного процесса.** Понятие технологического и производственного процесса. Разделение комплексного производственного процесса на этапы. Проектирование производственного процесса изготовления печатной продукции в два приема. Технологические и производственные связи этапов комплексного процесса.

**Модель и конструкция печатной упаковочной продукции.** Моделирование печатной продукции. Требования, определяющие конструкцию упаковки. Элементы конструкции упаковочной продукции. Роль модели в планировании и управлении производством.

### Раздел 3. Регламент и методика проектирования

**3.1. Основные требования к проектам. Порядок разработки проектов.** Реализация достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта, высокая эффективность капитальных вложений. Типизация проектных решений. Документация, регламентирующая порядок разработки проектов. Одностадийное и двухстадийное проектирование.

**3.2. Исходная документация на проектирование.** Схемы развития и размещения отраслей народного хозяйства и промышленности. Технико-экономическое обоснование для включения предприятия в схему развития производства. Основные документы, регламентирующие процесс проектирования: официальная документация, инструкции, нормы и правила.

**3.3. Задание на проектирование.** Исходные материалы для составления задания. Состав задания на проектирование. Порядок утверждения задания на проектирование предприятий. Задание на проектирование технологии полиграфического производства. Промышленное задание на продукцию предприятия.

#### **Раздел 4. Содержание и последовательность разработки технологического проекта**

**4.1. Содержание комплексного двухстадийного проекта.** Общая пояснительная записка. Технологические решения. Строительные решения. Организация строительства. Сметная документация. Паспорт проекта. Рабочая документация.

**4.2. Содержание и последовательность разработки технологического проекта.** Анализ задания на проектирование. Выбор способа печати и печатных машин. Формирование комплексного производственного процесса. Проектирование структуры производства. Расчет количества печатных машин. Проектирование производственных цехов. Составление задания на проектирование архитектурно-строительной части. Выбор типа здания. Планировка производства предприятия в здании, решение межцеховых грузопотоков. Планировка помещений и оборудования в цехах, решение внутрицеховых грузопотоков. Составление заданий на инженерное обеспечение производства. Обобщение проектных решений.

**4.3. Содержание и последовательность проектирования производственных цехов.** Системная последовательность работы и содержание проекта производственного цеха. Проектирование технологических процессов в производственных цехах. Системная последовательность проектирования технологических процессов в цехах.

#### **Раздел 5. Формы записи и типизация проектных решений**

**5.1. Формы записи проектных решений.** Система карт для записи производственного процесса и принципы их построения. Пооперационные карты технологического процесса. Маршрутные карты производственного процесса. Маршрутные схемы производственного процесса. Карты синхронизации межцеховых и внутрицеховых процессов.

**5.2. Типизация технологических и производственных процессов.** Типизация технологии как результат механизации и автоматизации производственных процессов. Типизация инженерного обеспечения производства.



## **Раздел 6. Содержание и методика технологических расчетов**

**6.1. Определение объема работ на этапах комплексного производственного процесса.** Расчет годового объема работ формного производства. Физический и приведенный лист набора. Расчет годового объема работ печатного производства. Определение количества листов-оттисков и краскоттисков. Средняя красочность издания. Расчет годового объема работ отделочного производства.

**6.2. Расчеты количества основного производственного оборудования.** Исходные данные для расчетов. Режим работы предприятия. Календарный, режимный фонд времени, годовой фонд времени работы оборудования. Нормы времени и выработки оборудования. Определение загрузки оборудования в натуральных единицах. Особенности расчета печатного оборудования. Учет времени на приладку и смену форм.

**6.3. Определение числа работающих на предприятии. Расчеты площадей.** Расчет списочного количества рабочих, занятых на машинных операциях. Расчет списочного количества рабочих, занятых на ручных операциях. Явочная численность рабочих. Классификация площади полиграфического предприятия по своему назначению. Укрупненный расчет площади цеха на начальной стадии проектирования. Точный расчет технологической площади.

## **Раздел 7. Общая характеристика производственных зданий полиграфических предприятий**

**7.1. Основные элементы конструкции производственных зданий и их назначение.** Фундамент. Стены. Сборные элементы стен. Колонны, их назначение. Межэтажные перекрытия. Сборные элементы перекрытий. Лестницы, двери, оконные проемы, фонари. Покрытия и кровля.

**7.2. Современные и перспективные здания для полиграфических предприятий. Содержание технологических заданий на проектирование производственных зданий.** Возможные типы зданий полиграфических предприятий. Преимущества и недостатки одноэтажных и многоэтажных зданий. Основные исходные данные для проектирования зданий.

## **Раздел 8. Требования к производственным зданиям и элементам их конструкции**

**8.1. Нагрузки от технологического оборудования на межэтажные перекрытия.** Схема нагрузки перекрытий. Несущая способность перекрытия. Распределение нагрузки на перекрытия. Рекомендации по установке технологического оборудования.

**8.2. Технологические требования к производственным зданиям.** Площадь и конструктивные размеры здания. Удобные условия осуществления технологического процесса. Достаточная прочность и долговечность элементов здания. Экономичность здания. Благоприятные условия эксплуатации зданий. Безопасные и комфортные условия работы людей.

**8.3. Противопожарные требования к зданиям.** Категории зданий по степени пожароопасности. Противопожарные нормативы, учитываемые при проектировании зданий.

**8.4. Моральный износ зданий.** Факторы, определяющие характер здания полиграфического предприятия. Необходимость учета перспектив развития техники и технологии производства.

## **Раздел 9. Пространственное размещение производственного процесса**

**9.1. Компоновка подразделений предприятия в производственном здании.** Задачи пространственного размещения. Сущность компоновки подразделений предприятия. Требования к компоновочному плану. Разработка компоновочного плана. Исходные данные для разработки. Нормативные, функциональные, планировочные и технико-экономические требования к компоновочным решениям.

**9.2. Планировка производственных подразделений. Взаимосвязь планировки производства и транспортной системы предприятия.** Основные требования к проекту планировки. Исходные данные для разработки проекта планировки. Типовые проекты планировки технологических участков и рабочих мест. Технологические планы цеха, разрезы и рабочие чертежи. Перемещения материалов, полуфабрикатов и готовой продукции на полиграфических предприятиях. Связь между способами перемещения, компоновочными и планировочными решениями. Задачи, решаемые при разработке проекта планировки производства. Графическая схема грузопотоков и ее оптимизация.

## **Раздел 10. Проектирование технологических процессов в подразделениях полиграфических предприятий**

**10.1. Проектирование печатного производства.** Проектирование офсетного печатного производства. Особенности упаковочной продукции изготавливаемой офсетным способом печати. Промышленное задание на выпуск упаковочной продукции. Особенности пространственного размещения производственного процесса. Проектирование флексографского печатного производства. Выбор оптимального варианта по минимуму приведенных затрат. Проектирование производства для специальных способов печати. Оценка соответствия оборудования и выпускаемой продукции. Технологические требования к инженерному обеспечению печатного производства.

**10.2. Проектирование допечатного производства.** Характеристика производства. Проектирование производственных процессов. Технологические расчеты наборного производства. Проектирование производственных процессов изготовления иллюстрационных фотоформ. Проектирование процесса изготовления фотоформ. Технологические расчеты репротехнического производства. Проектирование производственных процессов изготовления офсетных, флексографских и других печатных форм. Исходные данные для проектирования. Определение загрузки оборудования. Планировка производства и условия работы.

**10.3. Проектирование отделочного производства.** Характеристика и организация производства. Проектирование производственного процесса. Технологические расчеты. Планировка отделочного производства. Технологические требования к инженерному обеспечению отделочных процессов.

## **Раздел 11. Инженерное обеспечение производственного процесса**

**11.1. Содержание задания на проектирование. Производственное водоснабжение и очистка сточных вод.** Типовой состав задания на проектирование инженерного обеспечения. Зависимость состава задания от масштаба, характера, организационно-технического уровня и специфики производства. Водопроводная и канализационная сети многоэтажного производственного корпуса. Потребители воды. Производственные стоки. Состав задания на проектирование водоснабжения и канализации.

**11.2. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Снабжение силовой и осветительной электроэнергией.** Требования к системе отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Состав технологического задания на кондиционирование воздуха и вентиляцию. Потребители электроэнергии. Состав задания на проектирование силового электрооборудования. Состав задания на проектирование электроосвещения. Требования к проектированию освещения производственных помещений.

**11.3. Содержание технологических заданий на проектирование других инженерных разделов комплексного проекта.** Задание на проектирование слаботоочных устройств. Задание на проектирование механизации технологических процессов, погрузочно-разгрузочных работ и межцехового транспорта. Определение годовой потребности производства в бумаге и картоне. Задание на проектирование автоматики предварительного включения электроприборов в заданное время. Задание на проектирование газоснабжения для производственных нужд. Задание на проектирование централизованного воздухоснабжения.

**11.4. Подсобно-производственные цехи и службы предприятия.** Производственная лаборатория. Санитарно-промышленная лаборатория, складское хозяйство предприятия. Ремонтно-механические цехи. Проектирование административно-конторских и санитарно-бытовых помещений.

## **Раздел 12. Проектирование полиграфических предприятий с применением САПР**

**12.1. Проектирование систем управления упаковочным полиграфическим производством.** Назначение, принципы и методика проектирования систем управления производством. Информационные системы управления. Управленческо-информационные системы. Глобальные системы управления полиграфическим производством.

**12.2. Применение ЭВМ при проектировании полиграфических предприятий.** Общие требования к техническим средствам САПР для технологического проектирования. Системы проектирования производственно-логистической структуры предприятия. Методика проектирования полиграфического предприятия с применением САПР.

## ТРЕБОВАНИЯ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ

Цель курсового проекта — освоить регламент и методику проектирования технологических процессов для выпуска конкретных видов упаковочной продукции на базе реального полиграфического предприятия. Курсовой проект предполагает самостоятельное решение задач технологического проектирования с применением знаний полученных на лекционных и практических занятиях, с использованием специальной литературы (справочников, нормативных документов, учебников).

На выполнение курсового проекта студенту отводится 40 часов.

Примерная тематика курсовых проектов:

1. Проектирование технологии СтР для упаковочного производства.
2. Разработка проекта реконструкции региональной типографии.
3. Разработка проекта реконструкции участка оперативной полиграфии для выпуска упаковки малыми сериями.
4. Проектирование формного производства в условиях фабрики по выпуску упаковки и тары.
5. Разработка проекта реконструкции участка листовых печатных машин фабрики офсетной печати.
6. Разработка проекта реконструкции цеха упаковки флексографской типографии.
7. Разработка проекта реконструкции отделочного производства полиграфического предприятия.
8. Разработка проекта реконструкции репроцентра фабрики офсетной печати.
9. Разработка проекта реконструкции ведомственного специализированного предприятия по выпуску печатной упаковочной продукции.
10. Разработка проекта отдела конструирования упаковки специализированного предприятия.

Номер задания	Название задания	Количество аудиторных часов
1	Цели и задачи курсового проекта. Структура проекта. Выбор темы курсовой работы. Формулировка задания	2
2	Определение объема работ на этапах технологического процесса	6
3	Выбор и обоснование технологического процесса	10
4	Технологические расчеты печатного производства	10
5	Технологические расчеты формного (послепечатного) производства	8
6	Заключение. Список использованных источников. Приложения	4
Итого		40

### Понедельный график выполнения курсового проекта

Номер недели	Наименование работы
1	Формулировка задания на курсовой проект, оформление листа с заданием. Составление введения
2	Определение объема работ на этапах технологического процесса. Промышленное задание на проектирование. Определение объема работ
3	Выбор и обоснование технологического процесса. Поиск критерия оптимальности. Выбор оптимального технологического варианта. Выбор основного технологического оборудования. Составление пооперационной карты производственного процесса
4	Технологические расчеты печатного, формного (послепечатного) производств. Расчет количества основного оборудования. Определение числа рабочих. Расчет площади участков (цехов)
5	Формулировка заключения, оформление списка использованных источников. Оформление графического материала. Оформление пояснительной записки.
6	Получение допуска на защиту курсового проекта. Подготовка к защите курсового проекта. Защита курсового проекта

### УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Номер раздела, темы	Название раздела, темы, занятия	Количество аудиторных часов		Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия		
1	2	3	4	5	6
<b>1.</b>	<b>Технологические и производственные процессы на полиграфических предприятиях (4 ч.)</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>Экзамен</b>
1.1.	<b>Роль дисциплины в подготовке инженеров-технологов полиграфического упаковочного производства.</b> Цели и задачи дисциплины «Проектирование производства упаковки и тары». Понятие проектирования, проектной документации. Место дисциплины в учебном процессе. Структура дисциплины. <b>Связь основных параметров упаковочной продукции с принципами формирования технологических процессов.</b> Отраслевая структура издательско-полиграфического комплекса. Тип производства (мелкосерийный, серийный, крупносерийный). Влияние типа производства на проектные решения. Показатели, используемые для оценки комплексного производственного процесса. Влияние полиграфической продукции на техническое оснащение и организацию производства.	1		1	Экзамен
1.2.	<b>Современное состояние и направления развития полиграфического упаковочного производства.</b> Важнейшие направления развития современного полиграфического производства. Технический прогресс как основное средство повышения эффективности производства. Механизация и автоматизация производственных процессов в полиграфической промышленности.	1		1	Экзамен
<b>2.</b>	<b>Системное рассмотрение технологического процесса (8 ч.)</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>Экзамен</b>
2.1.	<b>Общее представление о системах. Полиграфическое предприятие как система.</b> Применение системного подхода к решению вопросов организации и управления полиграфическим производством. Технологический процесс изготовления упаковки как система. Подсистемы полиграфического технологического процесса.	1		2	Экзамен

1	2	3	4	5	6
2.2.	<b>Проектирование комплексного производственного процесса.</b> Понятие технологического и производственного процесса. Разделение комплексного производственного процесса на этапы. Проектирование производственного процесса изготовления печатной продукции в два приема. Технологические и производственные связи этапов комплексного процесса. <b>Модель и конструкция печатной упаковочной продукции.</b> Моделирование печатной продукции. Требования, определяющие конструкцию упаковки. Элементы конструкции упаковочной продукции. Роль модели в планировании и управлении производством.	1	1	3	Экзамен, устный опрос
<b>3.</b>	<b>Регламент и методика проектирования (9 ч.)</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>Экзамен</b>
3.1.	<b>Основные требования к проектам. Порядок разработки проектов.</b> Реализация достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта, высокая эффективность капитальных вложений. Типизация проектных решений. Документация, регламентирующая порядок разработки проектов. Одностадийное и двухстадийное проектирование.	1		2	Экзамен
3.2.	<b>Исходная документация на проектирование.</b> Схемы развития и размещения отраслей народного хозяйства и промышленности. Технико-экономическое обоснование для включения предприятия в схему развития производства. Основные документы, регламентирующие процесс проектирования: официальная документация, инструкции, нормы и правила.	1		1	Экзамен
3.3.	<b>Задание на проектирование.</b> Исходные материалы для составления задания. Состав задания на проектирование. Порядок утверждения задания на проектирование предприятий. Задание на проектирование технологии полиграфического производства. Промышленное задание на продукцию предприятия.	1	2	1	Экзамен, устный опрос
<b>4.</b>	<b>Содержание и последовательность разработки технологического проекта (10 ч.)</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>Экзамен</b>
4.1.	<b>Содержание комплексного двухстадийного проекта.</b> Общая пояснительная записка. Технологические решения. Строительные решения. Организация строительства. Сметная документация. Паспорт проекта. Рабочая документация.	1		1	Экзамен
4.2.	<b>Содержание и последовательность разработки технологического проекта.</b> Анализ задания на проектирование. Выбор способа печати и печатных машин. Формирование комплексного производственного процесса. Проектирование структуры производства. Расчет количества печатных машин. Проектирование производственных цехов. Составление задания на проектирование архитектурно-строительной части. Выбор типа здания. Планировка производства предприятия в здании, решение межцеховых грузопотоков. Планировка помещений и оборудования в цехах, решение внутрицеховых грузопотоков. Составление заданий на инженерное обеспечение производства. Обобщение проектных решений.	1	1	2	Экзамен, устный опрос

1	2	3	4	5	6
4.3.	<b>Содержание и последовательность проектирования производственных цехов.</b> Системная последовательность работы и содержание проекта производственного цеха. Проектирование технологических процессов в производственных цехах. Системная последовательность проектирования технологических процессов в цехах.	1		3	Экзамен
<b>5.</b>	<b>Формы записи и типизация проектных решений (4 ч.)</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>Экзамен</b>
5.1.	<b>Формы записи проектных решений.</b> Система карт для записи производственного процесса и принципы их построения. Пооперационные карты технологического процесса. Маршрутные карты производственного процесса. Маршрутные схемы производственного процесса. Карты синхронизации межцеховых и внутрицеховых процессов.	1		1	Экзамен
5.2.	<b>Типизация технологических и производственных процессов.</b> Типизация технологии как результат механизации и автоматизации производственных процессов. Типизация инженерного обеспечения производства.	1		1	Экзамен
<b>6.</b>	<b>Содержание и методика технологических расчетов (14 ч.)</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>Экзамен</b>
6.1.	<b>Определение объема работ на этапах комплексного производственного процесса.</b> Расчет годового объема работ формного производства. Физический и приведенный лист набора. Расчет годового объема работ печатного производства. Определение количества листов-оттисков и краскооттисков. Средняя красочность издания. Расчет годового объема работ отделочного производства.	1	2	1	Экзамен, устный опрос
6.2.	<b>Расчеты количества основного производственного оборудования.</b> Исходные данные для расчетов. Режим работы предприятия. Календарный, режимный фонд времени, годовой фонд времени работы оборудования. Нормы времени и выработки оборудования. Определение загрузки оборудования в натуральных единицах. Особенности расчета печатного оборудования. Учет времени на приладку и смену форм.	1	2	2	Экзамен, устный опрос
6.3.	<b>Определение числа работающих на предприятии. Расчеты площадей.</b> Расчет списочного количества рабочих, занятых на машинных операциях. Расчет списочного количества рабочих, занятых на ручных операциях. Явочная численность рабочих. Классификация площади полиграфического предприятия по своему назначению. Укрупненный расчет площади цеха на начальной стадии проектирования. Точный расчет технологической площади.	1	2	2	Экзамен, устный опрос
<b>7.</b>	<b>Общая характеристика производственных зданий полиграфических предприятий (5 ч.)</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>Экзамен</b>
7.1.	<b>Основные элементы конструкции производственных зданий и их назначение.</b> Фундамент. Стены. Сборные элементы стен. Колонны, их назначение. Межэтажные перекрытия. Сборные элементы перекрытий. Лестницы, двери, оконные проемы, фонари. Покрытия и кровля.	1		1	Экзамен



1	2	3	4	5	6
7.2.	<b>Современные и перспективные здания для полиграфических предприятий. Содержание технологических заданий на проектирование производственных зданий.</b> Возможные типы зданий полиграфических предприятий. Преимущества и недостатки одноэтажных и многоэтажных зданий. Основные исходные данные для проектирования зданий.	1		2	Экзамен
<b>8.</b>	<b>Требования к производственным зданиям и элементам их конструкции (8 ч.)</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>Экзамен</b>
8.1.	<b>Нагрузки от технологического оборудования на межэтажные перекрытия.</b> Схема нагрузки перекрытий. Несущая способность перекрытия. Распределение нагрузки на перекрытия. Рекомендации по установке технологического оборудования.	1		1	Экзамен
8.2.	<b>Технологические требования к производственным зданиям.</b> Площадь и конструктивные размеры здания. Удобные условия осуществления технологического процесса. Достаточная прочность и долговечность элементов здания. Экономичность здания. Благоприятные условия эксплуатации зданий. Безопасные и комфортные условия работы людей.	1		1	Экзамен
8.3.	<b>Противопожарные требования к зданиям.</b> Категории зданий по степени пожароопасности. Противопожарные нормативы, учитываемые при проектировании зданий.	1		1	Экзамен
8.4.	<b>Моральный износ зданий.</b> Факторы, определяющие характер здания полиграфического предприятия. Необходимость учета перспектив развития техники и технологии производства.	1		1	Экзамен
<b>9.</b>	<b>Пространственное размещение производственного процесса (5 ч.)</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>Экзамен</b>
9.1.	<b>Компоновка подразделений предприятия в производственном здании.</b> Задачи пространственного размещения. Сущность компоновки подразделений предприятия. Требования к компоновочному плану. Разработка компоновочного плана. Исходные данные для разработки. Нормативные, функциональные, планировочные и технико-экономические требования к компоновочным решениям.	1		1	Экзамен
9.2.	<b>Планировка производственных подразделений. Взаимосвязь планировки производства и транспортной системы предприятия.</b> Основные требования к проекту планировки. Исходные данные для разработки проекта планировки. Типовые проекты планировки технологических участков и рабочих мест. Технологические планы цеха, разрезы и рабочие чертежи. Перемещения материалов, полуфабрикатов и готовой продукции на полиграфических предприятиях. Связь между способами перемещения, компоновочными и планировочными решениями. Задачи, решаемые при разработке проекта планировки производства. Графическая схема грузопотоков и ее оптимизация.	1		2	Экзамен

1	2	3	4	5	6
10.	<b>Проектирование технологических процессов в подразделениях полиграфических предприятий (13 ч.)</b>	3	6	4	Экзамен
10.1.	<b>Проектирование печатного производства.</b> Проектирование офсетного печатного производства. Особенности упаковочной продукции изготавливаемой офсетным способом печати. Промышленное задание на выпуск упаковочной продукции. Особенности пространственного размещения производственного процесса. Проектирование флексографского печатного производства. Выбор оптимального варианта по минимуму приведенных затрат. Проектирование производства для специальных способов печати. Оценка соответствия оборудования и выпускаемой продукции. Технологические требования к инженерному обеспечению печатного производства.	1	2	1	Экзамен, устный опрос
10.2.	<b>Проектирование допечатного производства.</b> Характеристика производства. Проектирование производственных процессов. Технологические расчеты наборного производства. Проектирование производственных процессов изготовления иллюстрационных фотоформ. Проектирование процесса изготовления фотоформ. Технологические расчеты репротехнического производства. Проектирование производственных процессов изготовления офсетных, флексографских и других печатных форм. Исходные данные для проектирования. Определение загрузки оборудования. Планировка производства и условия работы.	1	2	2	Экзамен, устный опрос
10.3.	<b>Проектирование отделочного производства.</b> Характеристика и организация производства. Проектирование производственного процесса. Технологические расчеты. Планировка отделочного производства. Технологические требования к инженерному обеспечению отделочных процессов.	1	2	1	Экзамен, устный опрос
11.	<b>Инженерное обеспечение производственного процесса (10 ч.)</b>	4	0	6	Экзамен
11.1.	<b>Содержание задания на проектирование. Производственное водоснабжение и очистка сточных вод.</b> Типовой состав задания на проектирование инженерного обеспечения. Зависимость состава задания от масштаба, характера, организационно-технического уровня и специфики производства. Водопроводная и канализационная сети многоэтажного производственного корпуса. Потребители воды. Производственные стоки. Состав задания на проектирование водоснабжения и канализации.	1		2	Экзамен
11.2.	<b>Вентиляция и кондиционирование воздуха. Снабжение силовой и осветительной электроэнергией.</b> Требования к системе отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Состав технологического задания на кондиционирование воздуха и вентиляцию. Потребители электроэнергии. Состав задания на проектирование силового электрооборудования. Состав задания на проектирование электроосвещения. Требования к проектированию освещения производственных помещений.	1		2	Экзамен

1	2	3	4	5	6
11.3.	<b>Содержание технологических заданий на проектирование других инженерных разделов комплексного проекта.</b> Задание на проектирование слаботочных устройств. Задание на проектирование механизации технологических процессов, погрузочно-разгрузочных работ и межцехового транспорта. Определение годовой потребности производства в бумаге и картоне. Задание на проектирование автоматики предварительного включения электроприборов в заданное время. Задание на проектирование газоснабжения для производственных нужд. Задание на проектирование централизованного воздуховоснабжения.	1		1	Экзамен
11.4.	<b>Подсобно-производственные цехи и службы предприятия.</b> Производственная лаборатория. Санитарно-промышленная лаборатория, складское хозяйство предприятия. Ремонтно-механические цехи. Проектирование административно-конторских и санитарно-бытовых помещений.	1		1	Экзамен
<b>12.</b>	<b>Проектирование полиграфических предприятий с применением САПР (4 ч.)</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>Экзамен</b>
12.1.	<b>Проектирование систем управления упаковочным полиграфическим производством.</b> Назначение, принципы и методика проектирования систем управления производством. Информационные системы управления. Управленческо-информационные системы. Глобальные системы управления полиграфическим производством.	1		1	Экзамен
12.2.	<b>Применение ЭВМ при проектировании полиграфических предприятий.</b> Общие требования к техническим средствам САПР для технологического проектирования. Системы проектирования производственно-логистической структуры предприятия. Методика проектирования полиграфического предприятия с применением САПР.	1		1	Экзамен
	<b>ИТОГО</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>46</b>	

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Примерная тематика практических занятий:

1. Определение технических характеристик полиграфической упаковочной продукции и объема работы.
2. Расчет загрузки печатного производства. Учет технологических отходов при определении загрузки.
3. Решение задач по определению годовой производительности оборудования.
4. Технологические расчеты при проектировании наборного производства.
5. Решение задач по определению загрузки репротехнического и формного производства.
6. Изучение особенностей технологических расчетов отделочного производства.

### Перечень литературы

Издание	Количество экз. в библиотеке
Основная литература	
1. Могинов, Р. Г. Проектирование полиграфического производства. современные подходы к решению задач проектирования: учеб. / Р. Г. Могинов. – М.: МГУП, 2008. – 374 с.	3
2. Сафонов, А. В. Проектирование полиграфического производства: учебник / А. В. Сафонов, Р. Г. Могинов; под общ. ред. проф. А. В. Сафонова. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К <sup>о</sup> », 2012. – 500 с.	2
3. Сафонов, А. В. Проектирование полиграфического производства: учебник / под общ. ред. проф. А. В. Сафонова. – М.: Дашков и К, 2010. – 489 с.	2
4. Могинов, Р. Г. Проектирование полиграфического производства: учебник / Р. Г. Могинов, А. В. Сафонов; под общей редакцией А. В. Сафонова. – М.: Дашков и К, 2009. – 489 с.	1
5. Левин, Ю. С. Технологические расчеты печатного производства. / Ю. С. Левин. – М: МГАП, 1996. – 76 с.	1
Дополнительная литература	
1. Левин, Ю.С., Производственные процессы в полиграфии: проектирование и расчет / Ю.С. Левин, П.А. Матвеев, К.-Д. Маудрих. – М.: Книга, 1985. – 224 с.	
2. Проектирование технологических процессов полиграфического производства: сб. задач для практических занятий студентов специальности 1-47 02 01 «Технология полиграфических производств» / авт.-сост. Н. Э. Трусевич. – Минск: БГТУ, 2012. – 85 с.	86
3. Трусевич, Н. Э. Проектирование технологических процессов полиграфического производства. Лабораторный практикум: учеб.-метод. пособие для студентов специальности 1-47 02 01 «Технология полиграфических производств» / Н. Э. Трусевич. – Минск: БГТУ, 2013. – 131 с.	85
4. Технология полиграфического производства: метод. указания к курсовому проекту по одноименному курсу для студентов специальности 1-25 01 07 25 / сост. М. И. Кулак [и др.]. – Минск: БГТУ, 2004. – 34 с.	75
5. Межотраслевые нормы времени и выработки на процессы полиграфического производства. Центральное бюро нормативов по труду: утв. М-вом труда Рос.	

Издание	Количество экз. в библиотеке
Федерации 22.06.96; текст по состоянию на 1 янв. 1997 г. – М.: ГННИЦ «Экономика», 1997. – 448 с.	
6. Нормативы отходов бумаги на технологические нужды производства: утв. М-вом информации Респ. Беларусь 27.12.2010; текст по состоянию на 1 янв. 2011 г. – Минск: Национальная книжная палата Беларуси, 2011. – 60 с.	
7. Гусельщиков, Д.А. Технологические процессы печатания на упаковочных материалах / Д.А. Гусельщиков. – М.: Изд-во МГАП «Мир книги», 1996. – 61 с.	1
8. Митрофанов, В.П. Технологическое оборудование и оснастка упаковочного производства / В.П. Митрофанов, В.И. Бобров. – М.: МГУП, 2003. – 202 с.	
9. Самоклеящиеся этикетки / ред. В.А. Наумов – М.: МГУП, 2001. – 104 с.	14
10. Ефремов, Н.Ф. Тара и ее производство / Н.Ф. Ефремов. – М.: МГУП, 2001. – 311 с.	1
11. Техника флексографской печати: в 2 ч. / редкол.: В. П. Митрофанов (гл. ред.) [и др.]. – М.: МГУП, 2000. – 1 ч. – 192 с.	8
12. Техника флексографской печати: в 2 ч. / редкол.: В. П. Митрофанов (гл. ред.) [и др.]. – М.: МГУП, 2001. – 2 ч. – 208 с.	7
13. Долгова, Т. А. Методы моделирования полиграфических процессов: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений по полиграфическим специальностям / Т. А. Долгова. – Минск: БГТУ, 2009. – 166 с.	86
14. Долгова, Т. А. Методы системного анализа. Лабораторный практикум: учеб.-метод. пособие для студентов специальности 1-47 02 01 «Технология полиграфических производств» / Т. А. Долгова. – Минск: БГТУ, 2011. – 76 с.	52

### Диагностика компетенций студента

Итоговый контроль знаний и умений студента по дисциплине «Проектирование производства упаковки и тары» осуществляется в форме экзамена в 8 семестре.

Для текущего контроля и самоконтроля знаний и умений студентов по данной дисциплине можно использовать следующий диагностический инструментарий:

- проведение тестов;
- защита индивидуальных заданий;
- письменные контрольные работы;
- устный опрос;
- проведение текущих опросов по отдельным разделам дисциплины.

Для организации самостоятельной работы студентов рекомендуется следующий примерный перечень заданий:

- раскройте основные параметры упаковочной продукции, влияющие на принципы формирования технологических процессов отрасли;
- охарактеризуйте современное состояние и направления развития полиграфии;
- раскройте структуру полиграфического предприятия как технической системы;
- раскройте стадии проектирования комплексного производственного процесса в полиграфии;
- раскройте основные требования к проектам и порядок разработки проектов;

- исходная документация на проектирование, которая применяется в полиграфической промышленности;
- состав задания на проектирование полиграфического производства;
- раскройте содержание комплексного двухстадийного проекта;
- последовательность разработки технологического проекта и проектирования производственных цехов;
- типизации технологических и производственных процессов;
- раскройте методику определения объема работ на этапах комплексного производственного процесса;
- приведите расчет количества основного производственного оборудования, числа работающих на предприятии и площадей;
- назначение основных элементов конструкции производственных зданий;
- характеристика современных и перспективных зданий для полиграфических предприятий;
- нормативные значения нагрузки от технологического оборудования на межэтажные перекрытия;
- технологические требования к производственным зданиям;
- правила выполнения компоновки подразделений предприятия в здании и производственных подразделений;
- методика проектирования печатного, наборного, формного и отделочного производств;
- проектирование инженерного обеспечения производства;
- основные положения методики проектирования систем управления полиграфическим производством;
- методика проектирования полиграфического предприятия с применением САПР.

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1. Автоматика, автоматизация и автоматизированные системы управления технологическими процессами	Кафедра автоматизации производственных процессов и электротехники		
2. Полиграфические машины, автоматы и поточные линии	Полиграфического оборудования и систем обработки информации		
3. Оперативная полиграфия	Полиграфических производств		