

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе
_____ А.Ю. Наливайко
«__» _____ 20__ г.

**Программа вступительного испытания по комплексному экзамену
для поступающих на обучение
по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров
в аспирантуре**

научная специальность:
2.5.21. Машины, агрегаты и технологические процессы

Москва 2024

Введение

Программа вступительного испытания в аспирантуру по научной специальности «2.5.21. Машины, агрегаты и технологические процессы» разработана в соответствии с требованиями базовых учебных программ технических специальностей высших учебных заведений и паспортом научной специальности.

РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. На вступительное испытание поступающие допускаются при наличии документа, удостоверяющего личность и гражданство (паспорта), и расписки о подаче документов.

2. Форма проведения вступительного испытания: письменный комплексный междисциплинарный экзамен и устное собеседование по вопросам и реферату. Комплексный междисциплинарный экзамен включает следующие этапы:

- оценка уровня подготовленности, соответствующего научной специальности;
- оценка степени проработанности темы научно-исследовательской работы, планируемой к реализации в рамках программы обучения по научной специальности (реферат).

3. По результатам вступительного испытания поступающему по 100-балльной системе выставляется оценка от нуля до ста баллов. Минимально необходимое количество баллов по 100-балльной системе составляет 40 баллов, ниже которых вступительное испытание считается несданным. Итоговая оценка вступительного испытания определяется путем суммирования количества баллов, полученных по каждой части комплексного междисциплинарного экзамена. Максимальное количество баллов по каждой части экзамена представлено в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование	Максимальное кол-во баллов	Кол-во вопросов
1	Ответы на контрольные вопросы (письменно)	60	3
2	Собеседование по вопросам раздела 2 (устно)	20	-
3	Собеседование по реферату	20	-
Итого:		100	

4. Экзаменационный билет содержит 3 контрольных вопроса по дисциплинам, указанным в программе вступительного испытания в разделе 2. Собеседование проводится по вопросам раздела 2 и представленного реферата.

Ответ на каждый на вопрос комплексного междисциплинарного экзамена оценивается в соответствии со шкалой оценивания (таблица 2). Максимальная оценка за ответ на вопрос составляет 20 баллов. Время выполнения письменного задания составляет – 45 минут.

Таблица 2

Баллы	Критерий выставления оценки
16-20	Демонстрация отличных знаний по заданному вопросу. Умение иллюстрировать теоретические положения эскизами, графиками, формулами. Широкий кругозор по обсуждаемым вопросам.
12-15	Демонстрация твердых знаний по заданному вопросу. Наличие мелких неточностей в ответе и в иллюстративном материале.
8-11	Неплохое знание вопроса, но с заметными ошибками.
5-7	Слабое знание и понимание рассматриваемого вопроса, со значительными ошибками
0-4	Незнание и непонимание рассматриваемого вопроса.

5. Вступительные испытания проводятся в очном формате и с применением дистанционных технологий по расписанию приёмной комиссии университета, размещенному на официальном сайте университета.

Экзаменационная аудитория объявляется за 1 день до начала вступительного испытания в очном формате.

6. Вступительные испытания с применением дистанционных технологий проводятся на выделенном образовательном портале Московского Политеха (<http://lms.mospolytech.ru>) (далее – LMS), на котором размещен онлайн-курс «ВИА2024_<Код и Наименование ООП>» для приема вступительного испытания (Например, «ВИА2024_2.5.21. Машины, агрегаты и технологические процессы»). Взаимодействие между участниками вступительных испытаний (председателем, членами комиссий и абитуриентами) осуществляется с применением дистанционных технологий и видеоконференцсвязи в системе Zoom, Webinar и пр. Ссылка на видеоконференцию размещается в онлайн-курсе на портале LMS. Конкретный вид используемого программного продукта будет указан приёмной комиссией.

7. Онлайн-курс «ВИА2024 <Код и Наименование ООП>», предназначенный для проведения ВИА, содержит разделы для загрузки письменных ответов и реферата, Программу вступительных испытаний по научной специальности, правила проведения ВИА, в т.ч. бланк согласия абитуриента о проведении видеофиксации хода испытаний.

8. Регистрация на портале ВИА и доступ к онлайн-курсу «ВИА2024 <Код и Наименование ООП>» осуществляется из личного кабинета абитуриента, сформированного при подаче документов в приемную комиссию Московского Политеха.

9. Ссылка для подключения к видеоконференции ВИА доступна абитуриенту в онлайн-курсе «ВИА2024 <Код и Наименование ООП>» после регистрации на портале ВИА.

10. Перед началом вступительного испытания, поступающим сообщается время и место получения информации о полученных результатах.

11. На вступительных испытаниях разрешается пользоваться: справочной литературой, представляемой комиссией. Запрещено пользоваться средствами связи.

12. Поступающий, нарушающий правила поведения на вступительном испытании, может быть снят со вступительных испытаний. Фамилия, имя, отчество снятого с испытаний поступающего и причина его снятия заносятся в протокол проведения вступительного испытания.

13. При проведении вступительного испытания уточняющие вопросы поступающих по содержанию экзаменационных вопросов принимаются председателем экзаменационной комиссии, в том числе по телефону и рассматриваются только в случае обнаружения опечатки или другой неточности какого-либо задания вступительного испытания. Председатель экзаменационной комиссии обязан отметить этот факт в протоколе проведения вступительного испытания. Экзаменационной комиссией будут проанализированы все замечания, при признании вопроса некорректным он засчитывается поступающему, как выполненный правильно.

14. Письменные ответы на вопросы оформляются на бланке формата А4 с указанием идентификационных данных абитуриента (Фамилия И.О., номер билета, номер вопроса). Бланк заполняется вручную, разборчивым почерком, ручкой чёрного цвета. Эскизы, схемы выполняются вручную, допускается применение чертёжных инструментов. Каждая страница, содержащая ответ, нумеруется и визируется абитуриентом.

По истечении времени, отведенного на выполнение письменного экзамена, поступающий загружает свой ответ в форме скан-документа (.pdf) или фотографии (.jpg) в онлайн-курсе «ВИА2024 <Код и Наименование ООП>» строго до времени, указанного экзаменационной комиссией.

Время выполнения письменных ответов по билету составляет – 45 минут, время для фотографирования (сканирования) ответов по билету и загрузки информации в систему LMS университета в соответствующем разделе - 20 минут. После указанного времени загрузка ответов будет заблокирована.

15. По окончании отведенного времени Поступающим сообщается время повторного подключения к видеоконференции для участия во втором этапе вступительных испытаний - собеседовании по результатам письменного ответа профильной части билета и собеседование по реферату.

16. Перед прохождением собеседования на портале LMS в онлайн-курс «ВИА2024<Код и Наименование ООП>» в соответствующий раздел должен быть загружен реферат с визой поступающего в срок не позднее, чем за 1 сутки до начала вступительных испытаний.

17. По окончании вступительного испытания поступающий информируется комиссией о набранных баллах с учетом индивидуальных достижений.

18. Учет индивидуальных достижений осуществляется посредством начисления баллов за индивидуальные достижения, но не более 100 баллов

за совокупность представленных индивидуальных достижений. Указанные баллы начисляются поступающему, представившему документы, подтверждающие получение результатов индивидуальных достижений, и включаются в сумму конкурсных баллов. Учет индивидуальных достижений осуществляется предметной комиссией в ходе проведения комплексного экзамена. Поступающий приносит копии материалов, подтверждающие индивидуальные достижения, на комплексный экзамен.

19. При приеме на обучение по программам аспирантуры университет учитывает следующие индивидуальные достижения:

- публикации в изданиях, индексируемых в международных базах научного цитирования Web of Science и Scopus - 10 баллов за каждую публикацию;
- публикации в изданиях, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК для публикации основных научных результатов диссертаций («перечень ВАК»), а также авторские свидетельства на изобретения, патенты – 5 баллов за каждую публикацию, авторское свидетельство или патент;
- статьи, тексты, тезисы докладов, опубликованные в трудах международных или всероссийских симпозиумов, конференций, семинаров - 4 балла за каждую публикацию.
- дипломы победителей международных и всероссийских научных конкурсов, студенческих олимпиад и творческих фестивалей, тематика которых соответствует направленности подготовки (научной специальности) в аспирантуре - 3 балла за каждый диплом.
- прочие публикации - 2 балла за каждую публикацию.
- дипломы победителей региональных конкурсов, студенческих олимпиад и творческих фестивалей, тематика которых соответствует направленности подготовки (научной специальности) в аспирантуре - 2 балла за каждый диплом.
- наличие удостоверения о сдаче кандидатских экзаменов (для лиц, сдавших кандидатские экзамены за рубежом); справки о наличии законной силы предъявленного документа о сдаче кандидатских экзаменов, выданной Министерством образования и науки Российской Федерации) – 2 балла;
- диплом магистра или специалиста с отличием – 10 баллов;
- рекомендательное письмо от потенциального научного руководителя – 30 баллов.

20. В случае равенства прав (конкурсный балл, баллы предметов вступительных испытаний в соответствии с приоритетами, индивидуальных достижений) на поступление двух и более поступающих, претендующих на одно место, перечень зачисляемых лиц определяется приемной комиссией Университета на основании рассмотрения личных дел поступающих.

21. Поступающий, сдающий вступительные испытания дистанционно, также может быть досрочно удален из вебинарной комнаты в случае если обнаружится, что он находится в помещении не один и ему помогают третьи лица.

22. Поступающий, который планирует сдавать вступительные испытания дистанционно, должен быть обеспечен ПК с видеокамерой хорошего разрешения, микрофоном, и устойчивым интернет соединением, при этом если в процессе проведения испытаний у поступающего пропадает картинка или сигнал интернет соединения и оно будет разорвано, имеется не более 5 минут на повторное подключение, более этого времени испытание считается завершенным, поступающему ставится оценка по факту прошедшей беседы до времени отключения.

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Программа вступительных испытаний по научной специальности «2.5.21. Машины, агрегаты и технологические процессы» предусматривает комплексную оценку знаний и уровня подготовленности поступающего и включает следующие части:

- **Оценка уровня подготовленности по научной специальности «2.5.21. Машины, агрегаты и технологические процессы».**

Вступительное испытание по научной специальности определяет, насколько свободно и глубоко лица, поступающие в аспирантуру, владеют теоретическими и практическими знаниями по профильным дисциплинам, которые в будущем могут стать основой их научной-исследовательской деятельности.

- **Оценка степени проработанности темы научно-исследовательской работы, планируемой к реализации в рамках программы обучения по научной специальности (реферат)**

В реферате излагаются основные положения развития научных исследований по одной из тем научной специальности «2.5.21. Машины, агрегаты и технологические процессы», в том числе по теме, планируемой к выполнению диссертации.

2.1. Рекомендуемые разделы и темы программы вступительных испытаний

2.1.1. В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

2.1.1.1. Содержание программы профильной части

Машины, агрегаты и процессы – область науки и техники, включающая разработку научных и методологических основ конструирования, производства, ремонта и эксплуатации машин, агрегатов и процессов; теоретические и экспериментальные исследования; технико- экономическое обоснование применения отдельных типов и типоразмеров машин, высокопроизводительных комплектов машин и механизмов, механизированного инструмента на всех стадиях жизненного цикла (расчет, проектирование, монтаж/демонтаж, наладка, эксплуатация, ремонт и испытания). Решение проблем данной области

знаний требует научно-технического обоснования новых эффективных методов и технологий проектирования, создания и модернизации процессов, машин и агрегатов и их эксплуатации в различных отраслях промышленности. В основу программы вступительных экзаменов положены дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии» и «Машины и аппараты химической промышленности» и «Проектирование технологических машин и комплексов в химической промышленности».

Тема 1. Основные принципы конструирования оборудования химических производств

Научные основы исследования оборудования химических и нефтехимических производств. Основные принципы конструирования химического и нефтехимического оборудования. Связь технологического процесса с конструкцией машины и аппарата. Физическое и математическое моделирование. Экспериментальные исследования. Основные принципы и методы конструирования машин и аппаратов химических и нефтехимических производств. Показатели качества. Нормативные документы, используемые при конструировании химического оборудования.

Тема 2. Конструирование и расчет теплообменных аппаратов

Классификация и номенклатура современных теплообменных аппаратов. Основные требования, предъявляемые к теплообменным аппаратам в ходе проектирования, изготовления и эксплуатации. Основные виды теплоносителей и влияние их характеристик на конструкцию аппарата. Выбор направления движения теплоносителей, их конечных температур и скорости движения. Этапы расчета теплообменников, цель и задачи каждого типа расчета. Общая схема расчета теплообменников. Последовательность теплового расчета аппаратов. Определение коэффициентов теплопередачи и величины среднего температурного напора. Основные способы интенсификации теплообмена. Смесительные теплообменники. Область применения, основные конструкции, последовательность расчета на примере насадочного теплообменника. Рекуперативные теплообменники. Змеевиковые теплообменники погружного и оросительного типа. Область применения. Конструкции змеевиков, калачей, оросительных устройств. Последовательность теплового, конструктивного и гидравлического расчетов. Теплообменники типа «труба в трубе», основные конструкции разборных, полуразборных и неразборных аппаратов, устройство и принцип их работы. Методы интенсификации теплообмена в межтрубном пространстве. Последовательность теплового, конструктивного и гидравлического расчетов. Кожухотрубчатые теплообменники, область применения, основные конструкции, принцип работы. Методы интенсификации теплообмена в межтрубном пространстве и компенсации температурных напряжений в конструкции. Последовательность теплового, конструктивного и гидравлического расчетов. Витые теплообменники, область применения, основные конструкции, способы навивки трубных пучков. Последовательность теплового, конструктивного и гидравлического расчетов. Теплообменники с оребренными трубами, область применения, основные конструкции, принцип работы. Основные способы оребрения труб, определение эффективных

коэффициентов теплоотдачи оребренных труб. Последовательность теплового, конструктивного и гидравлического расчетов. Пластинчатые теплообменники, область применения, основные конструкции и принцип работы. Конструирование теплопередающих пластин. Схемы реализации движения теплоносителей, последовательность теплового, конструктивного (компоновочного) и гидравлического расчетов. Пластинчато-ребристые теплообменники, область их применения, основные конструкции и принцип их работы. Основные способы оребрения поверхностей. Определение эффективности теплообмена оребренных поверхностей. Последовательность теплового, конструктивного и гидравлического расчетов. Спиральные теплообменники, область применения, основные конструкции и принцип работы. Способы уплотнения торцов спиральных каналов. Последовательность теплового, конструктивного и гидравлического расчетов. Рекуперативные теплообменники из углеграфита и фторопласта, область применения, основные конструкции и принцип их работы. Последовательность теплового и конструктивного расчетов.

Тема 3. Конструирование и расчет выпарных и кристаллизационных аппаратов

Классификация выпарных и кристаллизационных аппаратов. Основные требования, предъявляемые к рациональным конструкциям выпарных и кристаллизационных аппаратов. Классификация основных видов упариваемых и кристаллизующихся растворов. Конструирование и расчет основных узлов (греющая и сепарационная камера, циркуляционные трубы и контуры, сепараторы и брызгоуловители) выпарных и кристаллизационных аппаратов. Конструирование и расчет вспомогательных узлов (штуцера, узлы ввода и вывода растворов, суспензий, греющего пара, конденсата и инертных газов) выпарных и кристаллизационных аппаратов. Конструирование и расчет вспомогательных узлов (штуцера, узлы ввода и вывода растворов, суспензий, греющего пара, конденсата и инертных газов) выпарных и кристаллизационных аппаратов. Расчет трубы вскипания выпарных аппаратов. Общие принципы технологического расчета выпарных и кристаллизационных аппаратов. Конструирование трубчатых выпарных и кристаллизационных аппаратов с естественной и принудительной циркуляцией, способы организации циркуляции, область применения данных аппаратов, расчет кратности циркуляции. Конструктивный и гидравлический расчеты данных аппаратов. Пленочные и роторно–пленочные аппараты, основные конструкции и принцип их работы, конструирование роторов аппаратов и оросителей, конструктивный и гидравлический расчеты. Аппараты погружного горения, область применения, основные конструкции и принцип работы. Конструирование барботеров, определение глубины их погружения в раствор. Аппараты для массовой изогидрической кристаллизации, область применения и основные конструкции кристаллизаторов поверхностного и вакуумного типов.

Тема 4. Конструирование и расчет аппаратов гидромеханического разделения дисперсных систем

Основные типы аппаратов гидромеханического разделения дисперсных систем.

Основные характеристики дисперсных систем. Методы и приборы для анализа гранулометрического состава дисперсных материалов. Методы анализа поля скоростей турбулентных потоков. Осаждение частиц в поле действия силы тяжести. Отстойники. Конструкции, область применения, расчет геометрических параметров.

Осаждение частиц в поле действия центробежной силы инерции. Напорные гидроциклоны. Устройство, принцип действия, область применения. Поле скоростей в гидроциклоне. Расчет расходных характеристик, показателей разделения. Конструкции батарейных гидроциклонов. Устройство, принцип действия, область применения вакуум-гидроциклонов. Струйные аппараты. Область применения, принцип действия, классификация. Расчет струйного насоса. Центрифуги и сепараторы. Область применения, классификация, принцип действия, область применения. Расчет расходных характеристик и показателей разделения. Флотаторы. Теоретические основы процесса флотации. Основные конструкции флотаторов. Напорные флотаторы, вакуумфлотаторы, импеллерные флотаторы, электрофлотаторы, флотаторы с фильтрами. Принцип действия, достоинства и недостатки, область применения. Аппараты пылегазоочистки. Осадительные камеры, инерционные пылеуловители, циклоны, вихревые пылеуловители. Область применения, принцип действия, порядок расчета, достоинства и недостатки.

Мокрые пылеуловители. Полые скрубберы, насадочные, скруббер Вентури. Область применения, достоинства и недостатки, порядок расчета.

Тема 5. Конструирование и расчет сушильных аппаратов

Общие положения конвективной сушки дисперсных материалов. Состояние равновесия между влажным газом и материалом. Схема классификации влажного материала применительно к процессам сушки. Материальный и тепловой балансы. Диаграмма влажного газа, изображение статике процесса в i - X диаграмме. Кинетика сушки. Определение продолжительности процесса. Общая схема расчета сушки для дисперсных материалов (блок-схема алгоритма расчета). Определение движущей силы процесса сушки в период постоянной скорости. Определение движущей силы процесса сушки в период убывающей скорости сушки. Математическое описание процесса сушки с целью расчета движущей силы процесса на ЭВМ. Коэффициенты тепло- и массообмена при сушке дисперсных материалов и их определение. Определение массообменных коэффициентов и их определение. Эффективные коэффициенты тепло- и массообмена и их определение. Определение времени сушки для дисперсных материалов из основных уравнений тепло- и массообмена. Классификация применения сушильных аппаратов в зависимости от основных свойств высушиваемых материалов. Технологические и технико-экономические аспекты выбора способа сушки. Аппараты для сушки в неподвижном слое /камерные, туннельные, сушилки с

опрокидывающимися полками, турбинные и тарельчатые сушилки, шахтные сушилки, вальцовые и ленточные сушилки. Конструкции сушилок и их расчет, определение геометрических размеров.

Конструктивные особенности барабанных сушилок. Схемы некоторых типов внутренних насадок барабанных сушилок. Расчет барабанных сушилок, определение геометрических размеров. Распылительные сушилки и их конструктивные особенности. Форсунки для распылительных сушилок, схемы распылительных дисков, схемы сушильных камер. Расчет распылительных сушилок, определение геометрических размеров. Пневматические сушилки и их конструктивные особенности. Пневматические трубы-сушилки. Спиральные пневматические сушилки (спиральная пневмосушилка с циклонным сепаратором, пневмосушилка с плоской бифлярной спиралью, вихревая сушилка). Расчет пневмосушилок, определение их геометрических размеров. Спирально-вихревые сушилки и их конструктивные особенности. Расчет спирально-вихревой сушилки. Определение геометрических размеров. Аэрофонтанные сушилки и сушилки с кипящим слоем, их конструктивные особенности. Расчет аэрофонтанных сушилок и сушилок кипящего слоя, определение геометрических размеров. Обоснование применения для сушки дисперсных материалов сушилок кипящего слоя и спиральных сушильных установок.

Тема 6. Конструирование и расчет реакторов

Основные понятия и определения. Кинетика химических процессов. Материальный и тепловой баланс химических процессов. Основные типы реакторов. Реакторы периодического действия (гомогенные нестационарные реакторы). Одиночные реакторы полунепрерывного действия. Одиночные реакторы непрерывного действия (гомогенные стационарные реакторы). Трубчатые реакторы. Методы расчета реакторов : реакторы идеального смешения периодического и непрерывного действия, реакторы идеального вытеснения, реакторы промежуточного типа. Конструкции химических реакторов. Основные требования, предъявляемые к реакционным аппаратам. Конструкции колонных реакторов: Конструкция футерованной аппаратуры для синтеза карбамида, конструкция реакторов с перемешивающими устройствами. Мешалки. Конструкции трубчатых реакторов. Конструкции барботажных реакторов. Конструкции реакторов для контактно-каталитических процессов. Факторы, влияющие на ход контактно-каталитического процесса. Конструкции реакторов с неподвижным слоем катализатора. Аппараты шахтного (емкостного) типа. Трубчатый контактный аппарат для дегидрирования циклогексанола. Аппараты полочного типа. Аппараты комбинированного типа. Аппараты с неподвижным слоем катализатора. Аппараты с движущимся слоем гранулированного катализатора.

Тема 7. Конструирование и расчет аппаратов со слоем зернистого материала

Особенности взаимодействия на поверхности раздела газообразной (жидкой) и твердой фаз. Классификация аппаратов с твердой фазой по способу взаимодействия фаз. Характеристика твердого зернистого материала. Основные

узлы аппаратов с неподвижным и псевдооживленным слоем. Пределы существования псевдооживленного слоя. Минимальная скорость псевдооживления монодисперсного и полидисперсного слоев. Определение скорости витания. Однородное и неоднородное псевдооживление. Основы истечения свободной затопленной струи. Основы истечения турбулентных струй в псевдооживленный слой. Расчет размеров факела в турбулентном слое. Расчет и конструирование газораспределительных решеток. Особенности конструирования решеток для термолабильных материалов. Провальные и беспровальные решетки. Гидравлическое сопротивление аппаратов с неподвижным и псевдооживленным слоями. Расчет минимально необходимой высоты с точки зрения релаксации температуры оживающего агента и твердого материала. Расчет минимально необходимой высоты слоя из условия равномерности обработки материала. Расчет размеров рабочей зоны аппаратов с псевдооживленным слоем. Основы расчета и конструирования сепарационного пространства аппаратов с неподвижным и псевдооживленным слоем. Методика расчета сепарационного пространства по динамическому уносу. Основы расчета и конструирования газовых камер аппаратов с неподвижным и псевдооживленным слоем. Форма аппаратов с псевдооживленным слоем. Причины применения многокамерных аппаратов. Конструкции многокамерных аппаратов. Перетоки для твердого материала из камеры в камеру. Конструкция и расчет перетоков. Устройство для подачи и выгрузки твердого зернистого материала. Основные конструкции и расчет. Регулирование температуры слоя в аппаратах с псевдооживленным слоем. Способы подвода и отвода тепла в аппаратах с зернистым слоем. Особенности теплообмена поверхности с псевдооживленным слоем. Интенсификация процессов взаимодействия оживающего агента с частицами в псевдооживленном слое. Струйное псевдооживление. Гранулирование продуктов в аппаратах с псевдооживленным слоем, механизм образования гранул в псевдооживленном слое. Методика расчета грануляторов с псевдооживленным слоем. Способы подачи раствора в аппараты с псевдооживленным слоем. Расчет и конструирование форсунок для подачи раствора.

Тема 8. Конструирование и расчет оборудования для проведения мембранных процессов

Общие сведения о мембранных процессах. Основные понятия баромембранных процессов. Структура и свойства мембран для барометрических процессов. Факторы, влияющие на баромембранные процессы. Способы очистки мембран. Конструкции аппаратов для баромембранных процессов. Концентрационная поляризация. Обратный осмос. Механизм разделения. Модели переноса. Расчет аппаратов. Область применения. Ультрафилтрация. Механизм разделения. Модели переноса. Расчет аппаратов. Области применения. Микрофилтрация. Механизм разделения. Модели переноса. Расчет аппаратов. Области применения. Испарение через мембрану. Механизм разделения. Расчет аппаратов. Область применения. Диализ и электродиализ. Мембранное газоразделение. Механизм

разделения. Область применения. Сравнение мембранных методов разделения с общеизвестными.

Тема 9. Конструирование и расчет колонного оборудования для массообменных процессов

Характеристики массообменных процессов ректификации и абсорбции. Конструкции колонных аппаратов. Конструкции контактных устройств. Расчет контактного аппарата. Экстракционные аппараты. Характеристики процессов экстракции. Аппараты для жидкостной и твердофазной экстракции. Аппараты для процессов адсорбции и ионного обмена. Характеристики процессов адсорбции и ионного обмена.

Тема 10. Конструирование и расчет машин и аппаратов для механических процессов

Оборудование для измельчения твердых материалов. Характеристика способов измельчения. Машины для дробления раздавливающего, истирающего, раскалывающего действия. Оборудование для тонкого измельчения. Расчет мощности измельчителей и помольных агрегатов. Оборудование для смешения. Физико-механические свойства сыпучих материалов. Машины для смешения сыпучих и жидко-вязких материалов. Смесители периодического и непрерывного действия. Конструктивный и технологический расчет смесительного оборудования. Методы разделения сыпучих материалов на фракции. Оборудование для классификации сыпучих материалов. Характеристики и критерии эффективности классификации. Машины для классификации методом ситового рассеивания, разделением под действием гравитационных и центробежных сил. Механические, пневматические и гидравлические классификаторы. Магнитные классификаторы. Устройства для извлечения целевой фракции из несущего потока. Сгустители для суспензий, циклоны.

Тема 11. Конструирование и расчет оборудования подготовительного производства переработки полимерных материалов

Устройства и оборудование для дозирования сыпучих материалов. Объемное и весовое дозирование. Системы непрерывного и периодического дозирования. Точность дозирования. Методы регулирования производительности дозирующих устройств сыпучих материалов.

Тема 12. Конструирование и расчет оборудования основного производства переработки полимерных материалов

12.1. Конструирование и расчет валковых машин.

Классификация и обзор схем смесительных вальцев и каландров. Фрикция. Вальцы непрерывного и периодического действия. Каландры универсальные, отделочные, дублировочные и другие; схемы 2-х, 3-х, 4-х и 5-ти валковых каландров. Продольный изгиб валков, методы его компенсации. Система нагрева, охлаждения и смазки валковых машин. Комплектующие устройства к валковым машинам. Основные сведения по технологии и сборке валковых машин. Выбор материала, термическая обработка.

12.2. Конструирование и расчет червячных машин.

Применение червячных машин при переработке пластмасс и резины – перемешивание, предпластикация, экструзия. Червячные пластикаторы и экструдеры. Конструкции, теоретические основы и математическое описание процесса экструзии на червячных, дисковых и поршневых экструдерах, изотермический и адиабатический режимы работы. Силовой анализ, производительность и потребляемая мощность. Типовые конструкции одночервячных машин и их важнейшие узлы и детали: червяки, цилиндры, упорноопорные элементы, питатели, корпусные детали. Прочностной расчет элементов экструзионных машин.

12.3. Агрегаты на базе червячных машин.

Комплектуемое оборудование экструзионных агрегатов и автоматических линий. Экструзионные агрегаты для производства пленок с двухосной ориентацией и усадочных пленок.

12.4. Конструирование и расчет литьевых машин.

Принцип литья под давлением термопластичных и термореактивных полимерных материалов. Принцип действия, конструкции и расчет механических, гидромеханических и гидравлических узлов смыкания формы. Конструкция и расчет узла впрыска с выносным пластикатором и со шнек-поршневой пластикацией в одну линию. Особенности конструкции литьевых машин для реактопластов.

12.5. Конструирование и расчет оборудования для получения объемных изделий.

Принцип действия и расчет агрегатов для получения полых изделий литьем под давлением или экструзией с раздувом. Ротационное формование изделий из порошкообразных термопластических материалов. Машины для пневмовакуумного формования изделий из листовых пластиков. Свободное, негативное и позитивное формование. Расчет основных параметров. Способы подогрева заготовок. Машины барабанного, роторного типа. Агрегат для получения тары, ее заполнения и заварки.

12.6. Конструирование и расчет оборудования для производства РТИ.

Процесс смешения, затраты энергии на смешение. Устройство резиносмесителей периодического действия; смесительная камера и роторы, конструкции нижнего и верхнего затворов, уплотнение шейки ротора.

2.1.1.2. Перечень выносимых на вступительные испытания вопросов

- 1) Классификация и номенклатура современных теплообменных аппаратов. Основные требования, предъявляемые к теплообменным аппаратам в ходе проектирования, изготовления и эксплуатации.
- 2) Основные виды теплоносителей и влияние их характеристик на конструкцию аппарата. Выбор направления движения теплоносителей, их конечных температур и скорости движения.
- 3) Этапы расчета теплообменников, цель и задачи каждого типа расчета. Общая схема расчета теплообменников. Последовательность теплового расчета аппаратов.

- 4) Определение коэффициентов теплопередачи и величины среднего температурного напора. Основные способы интенсификации теплообмена.
- 5) Смесительные теплообменники. Область применения, основные конструкции.
- 6) Рекуперативные теплообменники. Змеевиковые теплообменники погружного и оросительного типа. Область применения. Последовательность теплового, конструктивного и гидравлического расчетов.
- 7) Теплообменники типа «труба в трубе», устройство и принцип их работы. Последовательность теплового, конструктивного и гидравлического расчетов.
- 8) Кожухотрубчатые теплообменники, область применения, основные конструкции, принцип работы. Методы интенсификации теплообмена в межтрубном и трубном пространстве. Последовательность теплового, конструктивного и гидравлического расчетов.
- 9) Теплообменники с оребренными трубами, область применения, основные конструкции, принцип работы. Последовательность теплового, конструктивного и гидравлического расчетов.
- 10) Пластинчатые теплообменники, область применения, основные конструкции и принцип работы. Последовательность теплового, конструктивного (компоновочного) и гидравлического расчетов.
- 11) Пластинчато-ребристые теплообменники, область их применения, основные конструкции и принцип их работы. Последовательность теплового конструктивного и гидравлического расчетов.
- 12) Спиральные теплообменники, область применения, основные конструкции и принцип работы. Способы уплотнения торцов спиральных каналов. Последовательность теплового, конструктивного и гидравлического расчетов.
- 13) Рекуперативные теплообменники из углеродистого графита и фторопласта, область применения, основные конструкции и принцип их работы. Последовательность теплового и конструктивного расчетов.
- 14) Классификация выпарных и кристаллизационных аппаратов. Основные требования, предъявляемые к рациональным конструкциям выпарных и кристаллизационных аппаратов. Классификация основных видов упариваемых и кристаллизующихся растворов.
- 15) Общие принципы технологического расчета выпарных и кристаллизационных аппаратов.
- 16) Конструирование трубчатых выпарных и кристаллизационных аппаратов с естественной и принудительной циркуляцией, способы организации циркуляции, область применения данных аппаратов. Конструктивный и гидравлический расчеты данных аппаратов.
- 17) Пленочные и роторно-пленочные аппараты, основные конструкции и принцип их работы, конструирование роторов аппаратов и оросителей, конструктивный и гидравлический расчеты.

- 18) Аппараты погружного горения, область применения, основные конструкции и принцип работы. Конструирование барботеров, определение глубины их погружения в раствор.
- 19) Аппараты для массовой изогидрической кристаллизации, область применения и основные конструкции кристаллизаторов поверхностного и вакуумного типов.
- 20) Основные типы аппаратов гидромеханического разделения дисперсных систем.
- 21) Осаждение частиц в поле действия силы тяжести. Отстойники. Конструкции, область применения, расчет геометрических параметров.
- 22) Осаждение частиц в поле действия центробежной силы инерции. Напорные гидроциклоны. Устройство, принцип действия, область применения. Расчет расходных характеристик, показателей разделения.
- 23) Струйные аппараты. Область применения, принцип действия, классификация. Расчет струйного насоса.
- 24) Центрифуги и сепараторы. Область применения, классификация, принцип действия, область применения. Расчет расходных характеристик и показателей разделения.
- 25) Флотаторы. Теоретические основы процесса флотации. Основные конструкции флотаторов. Напорные флотаторы, вакуум флотаторы, импеллерные флотаторы, электрофлотаторы, флотаторы с фильтрами. Принцип действия, достоинства и недостатки, область применения.
- 26) Аппараты пылегазоочистки. Осадительные камеры, инерционные пылеуловители, циклоны, вихревые пылеуловители. Область применения, принцип действия, порядок расчета, достоинства и недостатки.
- 27) Мокрые пылеуловители. Полые скрубберы, насадочные, скруббер Вентури. Область применения, достоинства и недостатки, порядок расчета.
- 28) Общие положения конвективной сушки дисперсных материалов. Состояние равновесия между влажным газом и материалом. Схема классификации влажного материала применительно к процессам сушки.
- 29) Материальный и тепловой балансы сушилки. Диаграмма влажного газа, изображение статики процесса в i - X диаграмме.
- 30) Конструктивные особенности барабанных сушилок. Схемы некоторых типов внутренних насадок барабанных сушилок. Расчет барабанных сушилок, определение геометрических размеров.
- 31) Распылительные сушилки и их конструктивные особенности. Расчет распылительных сушилок, определение геометрических размеров.
- 32) Пневматические сушилки и их конструктивные особенности. Пневматические трубы сушилки. Спиральные пневматические

сушилки (спиральная пневмосушилка с циклонным сепаратором, вихревая сушилка, спирально-вихревые сушилки). Расчет пневмосушилок, определение их геометрических размеров.

- 33) Аэрофонтанные сушилки и сушилки с кипящим слоем, их конструктивные особенности. Расчет аэрофонтанных сушилок и сушилок кипящего слоя, определение геометрических размеров.
- 34) Кинетика химических процессов. Материальный и тепловой баланс химических процессов. Основные типы реакторов.
- 35) Методы расчета реакторов: реакторы идеального смешения периодического и непрерывного действия, реакторы идеального вытеснения, реакторы промежуточного типа.
- 36) Конструкции химических реакторов. Основные требования, предъявляемые к реакционным аппаратам.
- 37) Особенности взаимодействия на поверхности раздела газообразной (жидкой) и твердой фаз. Классификация аппаратов с твердой фазой по способу взаимодействия фаз. Характеристика твердого зернистого материала. Основные узлы аппаратов с неподвижным и псевдоожиженным слоем.
- 38) Пределы существования псевдоожиженного слоя. Минимальная скорость псевдоожижения монодисперсного и полидисперсного слоев. Определение скорости витания. Однородное и неоднородное псевдоожижение.
- 39) Общие сведения о мембранных процессах. Основные понятия баромембранных процессов. Концентрационная поляризация.
- 40) Структура и свойства мембран для баромембранных процессов. Факторы, влияющие на баромембранные процессы.
- 41) Обратный осмос, ультрафильтрация, микрофильтрация, испарение через мембрану, диализ и электродиализ.
- 42) Характеристики массообменных процессов ректификации и абсорбции. Конструкции колонных аппаратов. Конструкции контактных устройств.
- 43) Экстракционные аппараты. Характеристики процессов экстракции. Аппараты для жидкостной и твердофазной экстракции.
- 44) Аппараты для процессов адсорбции и ионного обмена.
- 45) Оборудование для измельчения твердых материалов. Характеристика способов измельчения. Машины для дробления раздавливающего, истирающего, раскалывающего действия. Оборудование для тонкого измельчения
- 46) Оборудование для смешения. Физико-механические свойства сыпучих материалов. Машины для смешения сыпучих и жидко-вязких материалов. Смесители периодического и непрерывного действия.
- 47) Оборудование для классификации сыпучих материалов. Характеристики и критерии эффективности классификации.

- 48) Процессы и оборудование для изготовления деталей из пластмасс (пневмо-вакуум формование, экструзия, каландрование, литье под давлением).
- 49) Классификация и обзор схем смесительных валцов и каландров. Понятие «фрикция».
- 50) Валцы непрерывного и периодического действия.
- 51) Каландры универсальные, отделочные, дублировочные и другие; схемы 2-х, 3-х, 4-х и 5-ти валковых каландров.
- 52) Продольный изгиб валков, методы его компенсации.
- 53) Система нагрева, охлаждения и смазки валковых машин.
- 54) Комплектующие устройства к валковым машинам.
- 55) Основные сведения по технологии и сборке валковых машин.
- 56) Выбор материала, термическая обработка.
- 57) Применение червячных машин при переработке пластмасс и резины – перемешивание, предпластикация, экструзия.
- 58) Червячные пластикаторы и экструдеры.
- 59) Конструкции, теоретические основы и математическое описание процесса экструзии на червячных, дисковых и поршневых экструдерах, изотермический и адиабатический режимы работы.
- 60) Силовой анализ, производительность и потребляемая мощность.
- 61) Типовые конструкции одночервячных машин, их важнейшие узлы и детали: червяки, цилиндры, упорноопорные элементы, питатели, корпусные детали.
- 62) Прочностной расчет элементов экструзионных машин.
- 63) Комплектующее оборудование экструзионных агрегатов и автоматических линий.
- 64) Экструзионные агрегаты для производства пленок с двухосной ориентацией и усадочных пленок.
- 65) Принцип литья под давлением термопластичных и термореактивных полимерных материалов.
- 66) Принцип действия, конструкции и расчет механических, гидромеханических и гидравлических узлов смыкания формы.
- 67) Конструкция и расчет узла впрыска с выносным пластикатором и со шнек-поршневой пластикацией в одну линию.
- 68) Особенности конструкции литьевых машин для реактопластов.
- 69) Принцип действия и расчет агрегатов для получения полых изделий литьем под давлением или экструзией с раздувом.
- 70) Ротационное формование изделий из порошкообразных термопластических материалов.
- 71) Машины для пневмовакуумного формования изделий из листовых пластиков.
- 72) Свободное, негативное и позитивное формование.
- 73) Расчет основных параметров.
- 74) Способы подогрева заготовок.
- 75) Машины барабанного, роторного типа.

- 76) Агрегат для получения тары, ее заполнения и заварки
- 77) Процесс смешения, затраты энергии на смешение.
- 78) Устройство резиносмесителей периодического действия; смесительная камера и роторы, конструкции нижнего и верхнего затворов, уплотнение шейки ротора.

2.1.1.3. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

- 1) Машины и аппараты химических производств: Учебник для вузов/ А.С.Тимонин, Б.Г.Балдин, В.Я.Борщев, Ю.И.Гусев и др./ Под общей редакцией А.С.Тимонина.- Калуга: Издательство «Ноосфера». 2014г. - 836 с.
- 2) И.И. Поникаров, М.Г. Гайнуллин Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки. Учебник. – Изд. 2-е. М.: Альфа-М, 2006г.- 608 с.
- 3) Процессы и аппараты химической технологии. Явления переноса, макрокинетика, подобие, моделирование, проектирование: В 5 т. Т 1. Основы теории процессов химической технологии/Д.А.Баранов, А.В.Вязьмин, А.А.Гухман и др.; Под ред. А.М.Кутепова. – М.: Логос, 2000г. – 480 с.
- 4) Процессы и аппараты химической технологии. Явления переноса, макрокинетика, подобие, моделирование, проектирование: В 5 т. Т.2. Механические и гидромеханические процессы. Д.А.Баранов, В.Н.Блиничев, А.В.Вязьмин и др.; Под ред. А.М.Кутепова. – М.: Логос, 2001г. – 600 с.
- 5) Ф.Йоханнабер Литьевые машины, СПб, Профессия, 2010, 432 стр.
- 6) К. Раувендааль, Экструзия полимеров, СПб., "Профессия" (2010), 770 с.
- 7) Скопинцев И.В., Производство тары и упаковки из полимерных материалов. Учебное пособие, СПб, Лань, 2018, 112 стр
- 8) В. П. Володин, Технология производства профильных изделий. Непрерывное формование из расплава, СПб., "Профессия" (2019), 272 с.
- 9) Шерышев М.А., Шерышев А.Е., Термоформование. Материалы, технологии, оборудование, СПб., "Профессия" (2018), 384 с.
- 10) Солтыс Е.С., Выдувное формование, СПб., "Профессия" (2011), 336 с.
- 11) Тимонин, Божко, Борщев: Оборудование нефтегазопереработки, химических и нефтехимических производств. В 2-х книгах, Калуга: Инфра-Инженерия, 2019 г., 972 стр.

Дополнительная литература:

- 1) Тимонин А.С. Основы конструирования и расчета технологического и прочностного оборудования. Справочник. Т. 1, 2, 3. – Калуга: Издательство Н.Бочкаревой, 2001 г. – 990, 980, 990 с.

- 2) Машиностроение. Энциклопедия. Машины и аппараты химических и нефтехимических производств. Т 1V – 12 (М.Б. Генералов и др. 2004 – 832 с.
- 3) Генералов М.Б. Механика твердых дисперсных сред в процессах химической технологии: Учеб. пособие для вузов. Калуга: МГИУЭ, 2002г. – 589с.
- 4) Романков П.Г., Фролов В.Ф., Флисюк О.М., Курочкина М.И. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии. – С-Пб.: Химия, 1993г. – 496 с.
- 5) Романков П.Г., Курочкина М.Н. Гидромеханические процессы химической технологии. – Л.: Химия, 1982. – 288 с.
- 6) Муштаев В.И., Ульянов В.М. Сушка дисперсных материалов. – М.: Химия, 1988г. – 352 с.
- 7) П.С. Беляев, А.С. Клинков, О.Г. Маликов, В.Г. Однолько, М.В. Соколов, Основы проектирования экструзионных машин предприятий полимерных материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / . - Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2012. - 144 с. (8,37 п.л.).
- 8) А.С. Клинков, В.И. Кочетов, М.В. Соколов, П.С. Беляев, В.Г. Однолько Проектирование и расчет валковых машин для полимерных материалов [Электронный ресурс]: учеб. пособие /- Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2012. - 128 с. (7,44 п.л.)
- 9) «Материаловедение: от технологии к применению (металлы, керамики, полимеры)», Каллистер У.Д., мл., Пер. с англ. под ред. А.Я. Малкина, СПб., "Профессия" (2011), 902 стр
- 10) Закон Российской Федерации «О техническом регулировании».
- 11) Закон Российской Федерации «О защите прав потребителей».
- 12) Закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений»
- 13) ГОСТ ISO 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования
- 14) ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.
- 15) ГОСТ Р ИСО 9004-2010 Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности.
- 16) Журналы «Стандарты и качество» за 2010 – 2015 гг
- 17) Журналы «Методы менеджмента качества» за 2011 – 2015 гг
- 18) Брюховец А.А., Вячеславова О.Ф., Грибанов Д.Д., Зайцев С.А., Куранов А.Д., Лось Л.А. Метрология: Учебник. - М.: Изд. Форум, 2011. - 464 с.
- 19) МС ИСО 9000:2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.
- 20) МС ИСО 9001:2015. Системы менеджмента качества. Требования.
- 21) МС ИСО 9004:2009. Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности.
- 22) МС ИСО 19011:2011. Руководящие указания по аудиту системы качества и/или менеджмента окружающей среды.

23) 53394-2009. Интегрированная логистическая поддержка. Основные термины и определения.

Интернет-ресурсы:

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте mospolytech.ru в разделе Библиотечно-информационный центр (<https://new.mospolytech.ru/obuchauschimsya/biblioteka/>).

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

<http://www.gost.ru/wps/portal/>

<http://ria-stk.ru>

<http://www.edu.ru>

2.1.2. ПОЛИГРАФИЯ

2.1.2.1. Содержание программы профильной части

Тема 1. Допечатные процессы

Виды печатных изданий и принципы их классификации. Специфика полиграфического оформления учебных, детских, журнальных и газетных изданий. Акциденция. Основные конструктивно-оформительские элементы изданий. Информация авторская и издательская. Полиграфические системы измерений. Типографская система измерений (система Дидо). Англо-американская полиграфическая система измерений. Использование обеих полиграфических систем при компьютерной обработке текста. Форматы печатных изданий. Виды форматов и варианты оформления наборной полосы. Форматы книжных, журнальных и газетных изданий. Форматы акциденции. Принципы выбора форматов печатных изданий.

Полиграфические шрифты и выбор шрифтового оформления изданий. Классификация шрифтов полиграфии. Методы описания компьютерных шрифтов. Форматы шрифтовых файлов. Характеристики шрифта. Принципы выбора гарнитур и кеглей шрифта. Соподчиненность кегля шрифта для основного, дополнительного и вспомогательного текстов. Верстка, корректура и спуск полос. Виды верстки. Основные правила книжной верстки. Форматирование текстовой информации в издании. Верстка и посадка базовой полосы. Правила заверстки спусковых и концевых полос. Правила заверстки заголовков. Правила заверстки иллюстраций. Корректурные знаки и приемы корректурных чтотков. Условия создания спуска полос публикации. Роль процесса обработки изобразительной информации в репродукционном процессе. Три основных компонента технологии — изображение, система, операции обработки. Объект воспроизведения. Его технологические и информационные параметры. Параметры обработанной информации. Необходимость преобразований изображения в процессе воспроизведения. Задачи обработки изобразительной информации. Учет редакционных требований, требований последующих процессов, воздействий системы воспроизведения. Воспроизведение штрихового

изображения. Задачи при воспроизведении штрихового изображения. Методы решения задач. Выбор фотографического материала для изготовления штриховых фотоформ. Факторы, влияющие на точность воспроизведения штрихового изображения. Влияние и выбор экспозиции, влияние регистрирующей среды. Контроль качества штриховых фотоформ.

Воспроизведение тонового одноцветного оригинала. Воспроизведение тонов изображения в полиграфии — автотипное растрирование. От тона к растру и от растра к тону — растрирование и дерастрирование. Принцип растрирования. Классификация методов растрирования. Оптические растры и формирование растровых элементов и градации изображения. Краски синтеза. Субтрактивный и автотипный синтез. Четырехкрасочный синтез. Роль черной краски и методы ее применения. Цветовой анализ и цветоделительные светофильтры. Базовые недостатки цветоделения. Методы цветокоррекции в системах форматной и поэлементной обработки. Схемы технологических процессов воспроизведения многоцветных тоновых оригиналов.

Методы контроля процесса в цифровой технологии репродуцирования. Требования к цифровому файлу, подготовленному к выводу. Методы цветопробы и их назначение. Экранная цветопроба, основное назначение, преимущества и недостатки. Цветопроба на «твердых» носителях — назначение, технологии, преимущества и недостатки. Перспективы развития цветопробы.

Основные составляющие компьютерной системы обработки информации.

Общая структура системы устройства ввода информации, устройства передачи информации, устройства преобразования информации — процессоры, устройства памяти, носители информации, устройство отображения вывода информации. Понятия об элементной базе устройств. Назначение устройств, роль в системе.

Устройство преобразования информации — процессоры. Операции, выполняемые процессором. Основные характеристики процессора. Пути их совершенствования. Основные производители процессоров, возможные модификации.

Основная элементная база допечатного оборудования. Источники излучения, применяемые в допечатных процессах. Номенклатура, технические свойства, применение. Многолучевые системы, конструкции, применение. Фотоприёмники. Фотоэлектронные умножители, линейки и матрицы ПЗС, устройство, сравнительные характеристики.

Оптические устройства. Объективы, их основные технические характеристики. Устройства для изменения направления светового потока. Зеркала, призмы, волоконные световоды, светорасщепители. Светофильтры.

Формные процессы, история их возникновения и развития, роль формных процессов в полиграфическом производстве. Общие требования к формным процессам. Взаимосвязь формных процессов с другими процессами изготовления печатной продукции.

Общие сведения о печатных формах. Печатная форма и ее строение. Классификация печатных форм. Общие требования к печатным формам. Основные показатели печатных форм. Основные дефекты печатных форм.

Способы записи печатных форм и их применение в различных способах печати. Общие схемы получения печатных форм, используемые для изготовления печатной продукции.

Процессы, происходящие в слоях формных пластин (цилиндров). Назначение формных пластин для плоской офсетной печати. Строение формных пластин и функции слоев. Составы слоев. Классификация приемных слоев формных пластин. Свето- и термочувствительные приемные слои формных пластин плоской офсетной печати.

Назначение формных пластин (цилиндров) высокой печати. Функции слоев. Составы слоев. Классификация формных пластин (цилиндров).

Строение формных цилиндров глубокой печати и назначение слоев. Разновидности процессов в слоях формных пластин (цилиндров) под действием излучения и при гравировании.

Процессы, происходящие в свето- и термочувствительных слоях формных пластин плоской офсетной печати. Позитивные и негативные слои. Применение слоев.

Процессы, происходящие в светочувствительных слоях формных пластин (цилиндров) высокой печати.

Аналоговые технологии изготовления печатных форм. Общие представления о форматной записи печатных форм. Основные элементы процесса и их функции.

Монтажные фотоформы, их классификация и требования, предъявляемые к ним. Способы изготовления монтажных фотоформ. Разновидности монтажных фотоформ для изготовления печатных форм плоской офсетной печати и высокой печати.

Технология изготовления печатных форм для офсетной печати с увлажнением пробельных элементов (ОСУ) и без увлажнения пробельных элементов (ОБУ). Теоретические основы процессов. Принципы формирования печатающих и пробельных элементов. Технологические процессы изготовления печатных форм для ОСУ и ОБУ — стадии процесса, их назначение и сущность.

Технологии изготовления печатных форм для высокой печати (типографской и флексографской). Теоретические основы процессов. Принципы формирования печатающих и пробельных элементов. Технологические процессы изготовления печатных форм высокой печати — стадии процесса, их назначение и сущность.

Технологии изготовления печатных форм для трафаретной и тампонной печати. Принципы формирования печатающих и пробельных элементов. Технологические процессы изготовления печатных форм трафаретной и тампонной печати — стадии процесса, их назначение и сущность.

Цифровые технологии изготовления печатных форм. Общие представления о поэлементной записи печатных форм плоской офсетной, высокой и глубокой печати. Основные элементы процесса и их функции. Основные преимущества и недостатки поэлементной записи печатных форм и ее применение

Формные пластины, применяемые в цифровых технологиях. Разновидности формных пластин и основные требования к ним предъявляемые. Варианты реализации цифровых технологий на различных типах свето- и термочувствительных пластин. Особенности обработки формных пластин различного типа. Общие схемы изготовления печатных форм, теоретические основы стадий.

Общие сведения о цифровых технологиях формных процессов флексографской и глубокой печати. Цифровые технологии формных процессов и их роль в изготовлении печатных форм (формных цилиндров). История возникновения и развития цифровых технологий. Цифровые технологии флексографской и глубокой печати, их разновидности и применение. Области применения цифровых технологий.

Технологические схемы изготовления печатных форм глубокой печати (формных цилиндров) и теоретические основы стадий процесса. Принципы формирования печатающих и пробельных элементов.

Разновидности строения формных цилиндров глубокой печати, используемых для цифровых технологий изготовления печатных форм, их основные показатели.

Тема 2. Печатные процессы

Роль и значение печатных процессов в полиграфии. Общие понятия о печатном процессе. Современная классификация способов печати. Их возможности и способы реализации. Перспективы развития теории и практики печатных процессов. Характерные признаки основных способов печатания. Основные условия получения оттисков. Смачивание печатной краской запечатываемого материала, прилипание и впитывание печатной краски к запечатываемому материалу. Переход краски с формы или промежуточных поверхностей на запечатываемую поверхность.

Общие технологические характеристики печатного аппарата. Назначение, характеристика основных частей. Давление в печатном процессе. Основная диаграмма. Составы декей, их деформационные свойства в основных способах печати. Резинотканевые пластины, их деформационные свойства, состав. Технологическая характеристика красочных аппаратов. Назначение, типы. Основные элементы. Подготовка к печатанию. Правила установки и приладки валиков и цилиндров. Системы проверки. Общая и местные регулировки подачи краски. Неполадки в работе. Дефекты продукции, вызванные неполадками в печатном аппарате. Дефекты продукции, вызванные неполадками в красочном аппарате. Печатно-технологические свойства красок. Технологическая характеристика увлажняющего аппарата. Назначение, типы. Основные элементы. Требования к увлажняющим растворам (рН, жесткость,

электропроводность). Дефекты продукции, вызванные неполадками в увлажняющем аппарате.

Основные уравнения краскопереноса. Переходные процессы при транспортировке краски до оттиска. Характер перехода краски на резинотканевую пластину и с нее на запечатываемый материал. Особенности переноса краски в прямых и косвенных способах печатания. Закрепление краски. Факторы, определяющие формирование изображения в печатном процессе. Теоретические основы печатания на впитывающих и невпитывающих материалах. Механизм формирования оттиска. Современные методы ускорения закрепления краски на оттисках. Сравнительная характеристика и отличительные признаки глубокой печати. Возможности и специфика глубокой печати при воспроизведении текстовой и изобразительной информации. Сведения о материалах-основах, применяемых для выпуска издательской и упаковочной продукции и методы подготовки их поверхности. Целесообразность использования глубокой печати для воспроизведения специфических видов информации. Особенности применения глубокой печати. Общие сведения о машинах глубокой печати. Подготовка машин и станков к печати. Характеристика ракульных материалов, подготовка и установка ракеля. Характеристика красок для глубокой печати и особенности их взаимодействия с запечатываемыми материалами.

Сравнительная характеристика и отличительные признаки трафаретной и тампонной печати. Возможности и специфика трафаретного и тампонного печатных процессов при воспроизведении текстовой и изобразительной информации. Сведения о материалах-основах, применяемых для выпуска рекламно-сувенирной и упаковочной продукции и методы подготовки их поверхности. Особенности воспроизведения текста, штриховых и тоновых изображений. Требования к дизайну и печатным формам. Виды, свойства и технологические возможности различных видов трафаретных печатных форм и форм тампонной печати. Подготовка сеток для трафаретных печатных форм. Сравнительная характеристика сетчатых материалов и их выбор. Виды используемых рам и особенности их подготовки. Натяжение и закрепление сетки.

Схемы технологического процесса. Характерные признаки продукции, отпечатанной трафаретным способом. Общие сведения об оборудовании для тампопечати. Подготовка к работе. Состав и свойства краскопереносящих высокоэластичных элементов – тампонов, требования к ним. Особенности перехода краски на запечатываемый материал, основные закономерности. Сравнительная характеристика и отличительные признаки флексографской печати. Возможности и специфика флексографских печатных процессов при воспроизведении текстовой и изобразительной информации. Сведения о материалах-основах, применяемых для выпуска упаковочной продукции и методы подготовки их поверхности. Целесообразность использования флексографии для воспроизведения специфических видов информации по сравнению с классическими способами печати. Особенности применения флексографской печати.

Общие сведения о флексографских печатных машинах. Разновидности печатных машин. Технологическая характеристика основных узлов печатных машин и их технологические возможности. Анилоксовые валы. Характеристика и устройство анилоксовых растрованных валов. Область применения.

Технология флексографского печатного процесса. Подготовка многокрасочной машины к печати, взаимодействие краски и запечатываемого материала. Порядок наложения красок. Приводка изображения. Регулировка натяжения запечатываемого материала. Классификация способов цифровой печати. Общие сведения об электрофотографии, струйной печати, способах с прямой записью изображения (способ *Osé Direct Imaging* и элкография), электроннолучевой записи изображения, магнитографии и термографии. Их сопоставление по качеству печати. Процессы, происходящие при записи скрытого электростатического изображения оптическим излучением в двухслойном органическом фоторецепторе. Технологии записи изображения в цифровой электрофотографической аппаратуре. Запись изображения веерной разверткой модулируемого лазерного луча. Запись изображения светодиодной линейкой. Факторы, влияющие на разрешение при записи тонового и штрихового скрытых электростатических изображений, способы повышения разрешения. Технологии переноса тонерного изображения на печатный материал. Закономерности процесса переноса заряженного тонера. Перенос тонерного изображения на бумагу непосредственно с фоторецептора или через промежуточный носитель с покрытием из силиконовой резины, Особенности переноса в полноцветной печати. Непрерывная струйная печать, принципы, лежащие в ее основе, способы непрерывной струйной печати. Непрерывная струйная печать с пьезоэлектрической стимуляцией формирования капельной струи и селективной зарядкой капель. Стадии печатного процесса, факторы, влияющие на качество и скорость печати. Термоэлектрическая (термоструйная) печать, способы генерирования капель при подаче электрических импульсов на термоактиваторы: образование пузырька пара, выталкивающего чернила (термоструйная печать), и выталкивание чернил за счет тепловой деформации термоактиватора (термомеханическая струйная печать).

Тема 3. Послепечатные процессы

Характерные особенности обрабатываемых материалов в брошюровочно-переплетном производстве. Методы обработки материалов в готовые конструкции изданий с заданными свойствами. Разновидности полиграфической, рекламно-сувенирной, акцидентной, упаковочной и этикеточной продукции и их. Конструктивные отличия различных видов полиграфической, рекламно-сувенирной, акцидентной, упаковочной и этикеточной продукции. Общепринятые и стандартные термины и определения. Состав послепечатных процессов. Технологические маршруты изготовления изданий. Технологические маршруты изготовления упаковочной и этикеточной продукции. Технологические маршруты производства рекламной и сувенирной продукции. Технологические маршруты изготовления акцидентной продукции. Технологические маршруты изготовления полуфабрикатов электронной промышленности (печатные платы, интегральные

микросхемы, элементы электронных схем). Фальцовка. Назначение и объекты фальцовки. Варианты фальцовки и их применение. Классификация вариантов фальцовки. Сравнительная характеристика 16- и 32-страничных тетрадей. Способы фальцовки. Требования к качеству фальцовки листов-оттисков. Факторы, влияющие на качество и производительность фальцовки. Виды простых тетрадей. Изготовление сложных тетрадей. Бесшвейные способы скрепления блоков. Способы клеевого бесшвейного скрепления блоков. Клеевое бесшвейное скрепление блоков с фрезерованием корешка. Технология КБС с применением ПВАД. Технология КБС с применением термоклей. Назначение операций прессования. Способы прессования. Прессование тетрадей, книжных блоков, книг, брошюр, упаковок. Физика процесса прессования. Технологические режимы прессования. Качество прессования. Оценка качества прессования. Факторы, влияющие на качество прессования. Самонаклады. Особенности построения круглоштапельных и плоскоштапельных самонакладов и их сравнительная характеристика. Транспортирующие, приёмно-выводные и специальные устройства в фальцмашинах. Назначение подборочных машин и область их применения. Классификация. Основные требования к машине, полуфабрикатам и готовой продукции. Принципиально-технологические схемы построения подборочных машин. Область применения и назначения ниткошвейных машин. Классификация машин. Принципы построения и работы ниткошвейных машин. Структурная схема построения ниткошвейного автомата. Прессы для тиснения и печати на переплетных крышках. Назначение прессов. Основные требования к машинам, продукции, материалам и полуфабрикатам. Основные разновидности технологических схем прессов и их сравнительная характеристика. Оборудование для бесшвейного скрепления блоков. Назначение и область применения агрегатов и машин для бесшвейного скрепления блоков. Основные требования к продукции и машинам. Классификация оборудования. Принципы построения и действия основных исполнительных устройств и характерные кинематические и конструктивные их решения. Проволокошвейные машины и вкладочно-швейно-резальные агрегаты. Назначение проволокошвейных машин и аппаратов. Требования к машинам, полуфабрикатам и продукции. Разновидности проволокошвейных машин и их построение. Процесс шитья проволокой. Механика процесса. Характер технологических нагрузок и методика их определения.

Тема 4. Оборудование полиграфического и упаковочного производства

Обобщенная классификационная схема печатных машин. Типовые, принципиальные схемы построения. Перспективы развития печатного оборудования.

Назначение и состав печатных устройств. Основные параметры печатного процесса. Диаграмма перехода краски с формы на оттиск. Определение жесткости печатного аппарата. Определение прогиба формного цилиндра офсетного печатного аппарата методом начальных параметров. Механика функционирования печатной пары, относительное передаточное число, скольжение в зоне контакта. Требования, предъявляемые к печатному аппарату.

Определение критерия качественной печати. Настройка и эксплуатация печатного аппарата листовых офсетных печатных машин. Соотношение геометрических параметров печатного аппарата для вариантов с контрольными и контактными кольцами. Схема формирования равномерного красочного слоя на форме. Расчет питающей группы дукторного типа.

Назначение раскатно-накатной группы красочного аппарата, режимы ее работы и настройки. Перспективы и тенденции развития красочных аппаратов. Состав листопитающей системы при последовательной подаче листов. Посторонние технологограммы последовательной подачи. Состав листопитающей системы при ступенчатой подаче листов. Построение технологограммы ступенчатой подачи. Назначение механизмов равнения листа, их классификационная схема. Поведение листа в зоне равнения. Расчет времени подхода листа к передним упорам. Назначение листопроводящей системы. Варианты построения. Обоснование усилия зажима листа захватами. Понятие угла отрыва. Обобщенная схема устройства для вывода и приемки листов. Характер нарушений в работе приемных устройств. Расчет цикловых параметров. Состав и назначение красочного аппарата для вязких красок. Упрощенный расчет потока краски для одного накатного валика. Типовые схемы рулонных установок. Вывод уравнения движения "идеального" рулона. Назначение рулонного тормоза. Типовые схемы тормозных устройств и расчет усилия торможения. Состав и назначение лентопроводящей системы РПМ. Параметры натяжения бумажной ленты, на участках лентопроводящей системы. Связь между натяжением ленты и продольным несовмещением красок. Устройства для продольной и поперечной приводки бумажной ленты. Особенности построения механизмов привода РПМ. Характер технологических нагрузок в печатном аппарате и механизме поперечной рубки. Автоматическая система регулирования продольной приводки. Схемы известных способов регулировки совмещения красок. Автоматическая система управления и контроля качеством оттиска. Перспективы автоматизации печатных машин. Назначение и схемы построения листорезальных устройств. Расчет параметров листорезального устройства, определение угла установки ножа. Назначение и схемы построения печатно-отделочных линий. Перспективы их развития. Схемы построения печатных машин специального назначения электрографские, магнитографические, струйные, трафаретные, флексографские и др. Тенденции развития электронных способов печати технология цифровой печати. Варианты классификации брошюровочно-переплетного оборудования. Причины высокой трудоемкости отделочных процессов. Основные направления снижения трудоемкости переплетно-брошюровочного производства. Основные факторы, влияющие на точность и качество резания в одноножевых бумагорезальных машинах. Способы повышения этих показателей. Характеристика способов резания и принципов построения механизмов для их осуществления, применяющихся в современных одно- и трехножевых резальных машинах. Варианты программирования и их осуществление в бумагорезальном оборудовании. Основные параметры процесса резания и их учет при силовом расчете резального оборудования и его механизмов. Производительность труда

при использовании резального оборудования, дополнительные устройства и механизмы, влияющие на повышение производительности и облегчающие условия труда, принципы их построения. Устройства, обеспечивающие согласованность работы механизмов комбинированной фальцмашины, их применение. Современные тетрадные самонаклады, принципы их построения и эффективность их использования в различных технологических схемах. Характеристика основных вариантов приемных устройств тетрадей, используемых в современном брошюровочно-переплетном производстве. Принципы построения этих устройств.

Классификация приклеечного оборудования и его характеристики. Влияние принципов его построения и работы на качество книги и эффективность организации производства. Характеристика основных вариантов схем построения листоподборочного оборудования. Повышение производительности и скорости работы листоподборочного оборудования. Проблемы, связанные с этим. Варианты их решения и принципы осуществления. Варианты скрепления полиграфической продукции, с использованием различных видов оборудования. Характеристика вариантов скрепления. Системы программирования в ниткошвейном оборудовании. Их построение и действие. Схема действия механизмов ниткошвейной машины при различных вариантах шитья. Различия.

Основные механизмы, влияющие на симметричность корешка блока, необходимость обеспечения симметричности и трудоемкость достижения. Проблемы повышения скорости работы ниткошвейных машин. Пути их преодоления.

Основное назначение прессового оборудования. Пути реализации прессового оборудования для получения качественной продукции. Примеры.

Особенности расчета работы прессов различных принципов действия. Варианты расчетов и принципиальные схемы построения прессов. Способы обработки корешка книжного блока. Назначение операций обработки, способы выполнения, эффективность применения на различных видах. Технологические варианты построения крышкоделательного оборудования их характеристики и анализ построения, перспективы развития. Варианты построения позолотных прессов, их характеристика и возможные способы использования. Основы расчета механизмов давления. Анализ вариантов построения различных типов книговставочных машин и механизмов, применяющихся в них. Принцип построения книговставочной машины с вертикальным транспортером.

Разновидности принципиальных схем построения картонорезального оборудования, его характеристики и применение. Достоинства и недостатки клеевого способа скрепления книжного блока. Основные способы скрепления и их характеристика. Различные устройства, применяющиеся для выполнения операций при клеевом скреплении и их оценка. Варианты построения поточных линий, операции, выполняемые на них. Характеристики линий, примеры схем их построения. Принципы построения печатно-отделочного оборудования. Их достоинства, возможности. Технологические схемы построения такого оборудования. Варианты построения поточных линий с использованием

скрепления проволокой. Их характеристики. Показатели, характеризующие производительность машин. Зависимость скорости работы машины от ее структуры. Принципы структурного моделирования, машин. Свойства элементов структурно-компоновочных моделей (СКМ) Принципы агрегатирования элементов СКМ. Способы агрегатирования СКМ машин. Критериальные методы анализа кулачковых механизмов. Принципы выбора законов периодического движения (ЗПД) цикловых механизмов по критериям качества ЗПД. Геометрические свойства единичных диаграмм инвариантов механических величин как база для синтеза комбинированных ЗПД. Примеры.

Задачи синтеза механизмов, исходя из их технологического назначения. Принципы математического моделирования механизмов. Примеры.

Методы поиска оптимальных параметров механизмов при заданных ограничениях. Примеры.

Конструкторская реализация схемных решений при проектировании. Выбор геометрических размеров и форм элементов машин в соответствии с их назначением.

Технологическое оборудование для печати на упаковочных материалах и упаковке. Характеристика современного упаковочного производства. Машины для резки материалов, каширования, ламинирования, лакирования, скрепления, высечки, тиснения, фальцевания, бигования, гренирования, высечки. Технологические схемы, основные регулировки, конструкция и монтаж технологической оснастки экструзионного оборудования, экструзионно-выдувных автоматов, термопластавтоматов, станций раздува преформ, термоформовочного оборудования.

Классификационные таблицы дозирующих и формирующих устройств. Их упрощенные схемы. Дозирующие и наполняющие устройства. Технологические схемы машин для упаковывания жидких (спокойных, газированных, пенящихся), пастообразных (масло, маргарин, сыровая масса и др.) сыпучих (порошкообразных, гранулированных), штучных твердых (брикетов, плиток шоколада и пр.) продуктов. Технологические схемы, основные регулировки, конструкция и монтаж технологической оснастки плоскоштанцевальных машин, машин роторного штанцевания, линий производства гофрокартона и тары из него, фальцевально-склеивающих линий. Технологические схемы, основные регулировки, конструкция и монтаж технологической оснастки машин формирования объемной конструкции тары, фасования, укупоривания, формирования транспортной единицы.

Технологические схемы типовых упаковочных машин и линий. Виды соединений технологических машин в линии. Методы расчета надежности и производительности систем технологических машин. Метод имитационного моделирования функционирования систем машин. Этапы изготовления упаковки. Состав оборудования по дозированию, фасованию и укупориванию. Производственное оборудование по упаковыванию напитков.

Упаковывание в термоусадочные пленки. Технологическое оборудование для производства упаковки из металла. Технологическое оборудование и процессы производства этикеток. Особенности

технологического оборудования для процессов асептического упаковывания. Дозаторы, классификация, примеры конструкции. Особенности технологического оборудования для процессов упаковывания под вакуумом. Особенности упаковывания в газовой атмосфере.

Процессы и оборудование для штучного дозирования. Технологические процессы и оборудование для упаковывания сыпучих и гранулированных продуктов. Классификация упаковки по технологии ее производства. Классификация упаковки по способу ее сборки. Способы утилизации упаковки и ее отходов. Виды стандартных конструкций упаковки из бумаги и картона. Основные виды полимерных пленок используемых в производстве упаковки. Основные технологические процессы в производстве полимерных пленок, состав технологического оборудования. Производство полимерных пленок из растворов и расплавов полимеров.

2.1.2.2. Перечень выносимых на вступительные испытания вопросов

- 1) Основные виды печатных изданий.
- 2) Выбор формата и варианта оформления изданий
- 3) Шрифты полиграфии. Классификация и характеристика шрифтов.
- 4) Вещественные и невещественные шрифтоносители. Компьютерные шрифты
- 5) Выбор шрифтового оформления книг, журналов, газет.
- 6) Основные правила набора.
- 7) Основные правила верстки. Правила заверстки иллюстраций и дополнительного текста.
- 8) Основы расчета объема изданий в печатных листах. Условный печатный лист, учетно-издательский лист.
- 9) Приемы набора формул и используемые прикладные программы.
- 10) Основные характеристики издательских изобразительных оригиналов и требования к параметрам репродукции.
- 11) Монтаж изображений для книжно-журнальной и изобразительной продукции.
- 12) Классификация методов растривания, возможные типы растров и растровых структур
- 13) Цели и методы растривания изображений.
- 14) Технология и устройства вывода изображения в системах поэлементной обработки.
- 15) Теоретические основы получения пробельных и печатающих элементов на формах плоской офсетной печати.
- 16) Формы плоской офсетной печати без увлажнения пробельных элементов.
- 17) Технология изготовления типографских и флексографских фотополимерных печатных форм из твердых фотополимеризующихся материалов

- 18) Аналоговые технологии изготовления форм глубокой печати электронно-механическим гравированием.
- 19) Цифровые технологии изготовления форм плоской офсетной печати (по схеме «Компьютер - печатная форма»).
- 20) Цифровые технологии изготовления флексографских форм.
- 21) Особенности изготовления форм плоской офсетной печати в печатной машине.
- 22) Формные материалы для изготовления печатных форм плоской и высокой печати.
- 23) Классификация печатных форм и их технико-экономические характеристики.
- 24) Технологические требования к печатному оборудованию.
- 25) Особенности распределения давления в машинах высокой, плоской, офсетной и глубокой печати и их влияние на качество оттисков.
- 26) Принципиальные особенности технологического процесса глубокой печати.
- 27) Декель, его назначение и особенности строения в машинах высокой, офсетной и глубокой печати. Декельные материалы.
- 28) Технологические функции давления в печатном процессе.
- 29) Основные условия получения оттисков в печатном процессе.
- 30) Сущность печатного процесса. Классификация печатных процессов.
- 31) Назначение и сущность процесса закрепления краски на оттиске.
- 32) Основные неполадки в процессе печатного тиража: классификация, причины и способы устранения.
- 33) Принципиальные технологические особенности процесса многокрасочной печати.
- 34) Принципиальные технико-технологические особенности печатания газетных и книжно-журнальных изданий.
- 35) Цифровая печать, ее отличительные способности.
- 36) Многокрасочный синтез. Порядок наложения красочных слоев. Муар.
- 37) Роль вязкости и когезии печатных красок в печатном процессе.
- 38) Адгезионно-когезионный баланс краски в печатном процессе.
- 39) Сущность трафаретного способа печати. Расчет распределения давления печати в машине трафаретной печати.
- 40) Процесс деформирования материалов при резании, фальцевании и биговании.
- 41) Особенности и свойства конструкции клеевого бесшвейного скрепления одногибных тетрадей (лангенов).
- 42) Особенности высокочастотной сушки.
- 43) Особенности технологии конгревного тиснения.
- 44) Особенности технологии раскроя переплетных материалов на машинах с дисковыми ножами.
- 45) Технологии обработки корешка книжных блоков при КБС.
- 46) Организация процесса сушки при КБС.

- 47) Способы сушки книг после вставки блоков в переплет крышки.
- 48) Перспективы развития брошюровочно-переплетных процессов.
- 49) Назначение и состав печатных устройств. Основные параметры печатного процесса. Диаграмма перехода краски с формы на оттиск.
- 50) Определение жесткости печатного аппарата. Определение прогиба формного цилиндра офсетного печатного аппарата методом начальных параметров.
- 51) Назначение декельных материалов. Деформационные свойства декеля. Требования, предъявляемые к современным декельным материалам.
- 52) Явления, протекающие в ротационной печатной паре в динамических условиях. Механика функционирования печатной пары, относительное передаточное число, скольжение в зоне контакта.
- 53) Требования, предъявляемые к печатному аппарату. Определение критерия качественной печати.
- 54) Схема формирования равномерного красочного слоя на форме. Расчет питающей группы дукторного типа
- 55) Назначение раскатно-накатной группы красочного аппарата, режимы ее работы и настройки. Перспективы и тенденции развития красочных аппаратов.
- 56) Способы подачи листов в печатный аппарат. Процесс отделения листа от поверхности стапеля, этапы отделения, действие воздушных потоков. Влияние жесткости листа на его транспортировку.
- 57) Состав листопитающей системы при последовательной подаче листов. Посторонние технологограммы последовательной подачи.
- 58) Состав листопитающей системы при ступенчатой подаче листов. Построение технологограммы ступенчатой подачи.
- 59) Назначение механизмов равнения листа, их классификационная схема. Поведение листа в зоне равнения. Расчет времени подхода листа к передним упорам.
- 60) Назначение листопроводящей системы. Варианты построения. Обоснование усилия зажима листа захватами. Понятие угла отрыва.
- 61) Обобщенная схема устройства для вывода и приемки листов. Характер нарушений в работе приемных устройств. Расчет цикловых параметров.
- 62) Состав и назначение красочного аппарата для вязких красок. Упрощенный расчет потока краски для одного накатного валика.
- 63) Назначение рулонного тормоза. Типовые схемы тормозных устройств и расчет усилия торможения
- 64) Особенности построения механизмов привода РПМ. Характер технологических нагрузок в печатном аппарате и механизме поперечной рубки.

- 65) Назначение и схемы построения листорезальных устройств. Расчет параметров листорезального устройства, определение угла установки ножа.
- 66) Тенденции развития электронных способов печати технология цифровой печати
- 67) Варианты классификации брошюровочно-переплетного оборудования.
- 68) Характеристика способов резания и принципов построения механизмов для их осуществления, применяющихся в современных одно и трехножевых резальных машинах.
- 69) Основные параметры процесса резания и их учет при силовом расчете резального оборудования и его механизмов.
- 70) Устройства, обеспечивающие согласованность работы механизмов комбинированной фальцмашины, их применение.
- 71) Современные тетрадные самонаклады, принципы их построения и эффективность их использования в различных технологических схемах.
- 72) Характеристика основных вариантов приемных устройств тетрадей, используемых в современном брошюровочно-переплетном производстве. Принципы построения этих устройств.
- 73) Характеристика основных вариантов схем построения листоподборочного оборудования.
- 74) Варианты скрепления полиграфической продукции, с использованием различных видов оборудования. Характеристика вариантов скрепления.
- 75) Системы программирования в ниткошвейном оборудовании. Их построение и действие.
- 76) Схема действия механизмов ниткошвейной машины при различных вариантах шитья. Различия.
- 77) Основное назначение прессового оборудования. Пути реализации прессового оборудования для получения качественной продукции. Примеры.
- 78) Варианты построения позолотных прессов, их характеристика и возможные способы использования. Основы расчета механизмов давления.
- 79) Анализ вариантов построения различных типов книговставочных машин и механизмов, применяющихся в них. Принцип построения книговставочной машины с вертикальным транспортером.
- 80) Разновидности принципиальных схем построения картонорезального оборудования, его характеристики и применение.
- 81) Принципы построения печатно-отделочного оборудования. Их достоинства, возможности. Технологические схемы построения такого оборудования.
- 82) Варианты построения поточных линий с использованием скрепления проволокой. Их характеристики.

- 83) Проектирование технологических схем (ТС) полиграфических машин. Общие понятия и определения. ТС - как основа для расчета номинальных габаритов машин, скорости работы и др. технических характеристик оборудования, определяемых по ТС машины. ТС, как база для разработки технологической программы работы машины на основе диаграммы технологического процесса. Примеры.
- 84) Критериальные методы анализа кулачковых механизмов.
- 85) Методы оптимизации. Функциональные и областные ограничения. Выбор критериев для различных механизмов.
- 86) Технологическое оборудование для печати на упаковочных материалах и упаковке
- 87) Технологические схемы, основные регулировки, конструкция и монтаж технологической оснастки экструзионного оборудования.
- 88) Классификационные таблицы дозирующих и формирующих устройств. Их упрощенные схемы.
- 89) Дозирующие и наполняющие устройства. Технологические схемы машин для упаковывания жидких продуктов.
- 90) Технологические схемы, основные регулировки, конструкция и монтаж технологической оснастки плоскоштанцевальных машин, машин роторного штанцевания, линий производства гофрокартона и тары из него.
- 91) Технологические схемы типовых упаковочных машин и линий. Виды соединений технологических машин в линии. Методы расчета надежности и производительности систем технологических машин.
- 92) Этапы изготовления упаковки.
- 93) Состав оборудования по дозированию, фасованию и укупориванию.
- 94) Производственное оборудование по упаковыванию напитков. Упаковывание в термоусадочные пленки.
- 95) Технологическое оборудование и процессы производства этикеток.
- 96) Особенности технологического оборудования для процессов асептического упаковывания.
- 97) Основные технологические процессы в производстве полимерных пленок, состав технологического оборудования.

2.1.2.3. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

- 1) Л.А. Волкова, Е.Р. Решетникова. Технология обработки текстовой информации. Технологический дизайн. Часть II. Компьютерная обработка текста. М.: МГУП, 2007 г.
- 2) Кузнецов Ю.В. Технология обработки изобразительной информации. Учебное пособие. М.-СПБ, 2002, 308 с.
- 3) Кузнецов Ю.В. Основы технологии иллюстрационной печати. СПб, НП «Русская культура, 2016, 438 с.

- 4) Андреев Ю.С. Технология обработки изобразительной информации. Сборник контрольных работ и методических указаний. Андреев Ю.С., Макеева Т.А., Решетникова Е.Р. М., МГУП, 2008, 235-258 с.
- 5) Шапошников А. Издательские компьютерные системы. Книга пользователя. М., Олма-Пресс, 2005, 848 с.
- 6) Самарин Ю.Н., Офицера Н.В. Допечатное оборудование. Учебник. М., МГУП имени Ивана Федорова, 2008, 239 с.
- 7) Капелев В.В. Программные средства обработки информации: Учебное пособие.— М.: МГУП, 2008. 226 с.
- 8) Полянский Н.Н., Карташева О.А., Надирова Е.Б. Технология формных процессов; учебник. М.: МГУП, 2010, 365 с.
- 9) Карташева О.А., Бушева Е.В., Надирова Е.Б. Технология формных процессов; лабораторные работы, ч.1. М.: МГУП, 2009, 95 с.
- 10) Киппхан Х. Энциклопедия по печатным средствам. М.: МГУП, 2003, 894 с.
- 11) Глубокая печать/Пер. с нагл., изд. ф. «АЧИМГА». -М.: МГУП.-2007, 645 с.
- 12) Сорокин Б.А. Трафаретная печать. Учебное пособие. М.: МГУП, 2005.
- 13) Сорокин Б.А., Ольшевская Е.Е. Технология печатных процессов на упаковочных материалах и упаковке. Лабораторные работы. М.: МГУП, 2009.
- 14) Сорокин Б.А., Ольшевская Е.Е. Технология печатных процессов на упаковочных материалах и упаковке. Лабораторные работы. М.: МГУП, 2009.
- 15) Ванников А.В., Уарова Р.М. «Процессы и технологии цифровой печати» Учебное пособие. Моск. гос. ун-т печати:- М.: МГУП, 2010 г.
- 16) О. Харин. Э. Сувейздис. «Электрофотография»: Учебное пособие. Моск. гос. ун-т печати. - М.: МГУП, 2006.
- 17) Бобров В.И. Технология и оборудование отделочных процессов: учеб. пособие /В.И. Бобров, Л.Ю. Сенаторов. – М.: МГУП, 2008. – 434 с.
- 18) Г.Б.Куликов Оборудование для послепечатных процессов. Лабораторные работы М.: МГУП, 2009.
- 19) Штоляков В.И., Румянцев В.И. Печатное оборудование. М.: МГУП, 2011.
- 20) Одиноква Е.В., Куликов Г.Б., Герценштейн И.Ш. Проектирование полиграфических машин. Учебник. М.: МГУП, 2003.
- 21) Хведчин Ю.И. Послепечатное оборудование. Ч2, Послепечатное и отделочное оборудование. М.: МГУП, 2009.
- 22) Куликов Г.Б. Конструирование и расчет брошюровочно-переплетного оборудования, М: МГУП, 2010.

- 23) Н.Ф. Ефремов, В.В. Ананьев, А.А. Мандрусов, М.Г. Колесниченко
Производство тары из пластмасс. Учебное пособие. Лабораторный
практикум. М.: МГУП, 2012, 335.
- 24) Н.Ф. Ефремов. Тара и ее производство. Учебное пособие. Часть 1.
Производство тары из полимерных пленок и листов. М.: МГУП,
2009, 340 с.

РАЗДЕЛ 3. РЕФЕРАТ

Реферат выполняется лицами, поступающими в аспирантуру, с целью предварительной оценки их возможной склонности к научной работе. Тема реферата выбирается самостоятельно исходя из научных интересов поступающего и предполагаемого направления научного исследования в рамках выбранной научной специальности, либо из предлагаемого кафедрами примерного перечня тем.

Реферат должен содержать введение, основную часть, заключение, список использованной литературы.

Во введении освещается актуальность темы (научной проблемы), цели и задачи работы.

Основная часть должна раскрывать теоретические основы темы, вклад российских и зарубежных ученых в ее разработку, наиболее важные проблемы, выявленные в ходе научного исследования, собственную позицию автора по излагаемым вопросам, а также содержать практические материалы: опыт конкретных предприятий и организаций, соответствующую статистику, аналитические данные и др. по теме научного исследования. Таблицы, графики, диаграммы выполняются автором самостоятельно (сканирование не допускается).

В заключении автор должен обобщить результаты научного исследования, сформулировать предложения и выводы. Обязательным условием выполнения реферата является самостоятельность, научный подход и творческая направленность излагаемых вопросов.

Объем реферата - 20-25 стр. (шрифт 14 Times New Roman, полуторный интервал). Оформление реферата должно соответствовать стандартам: поля - 20 мм – левое, верхнее, нижнее; правое – 10 мм. Образец оформления титульного листа реферата представлен в Приложении А. В части неуказанных требований к оформлению реферата руководствоваться ГОСТ 7.32.-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

В числе использованной литературы должны быть работы отечественных и зарубежных авторов, статьи периодических изданий, Интернет ресурсы, нормативные документы. Используемые источники обязательно должны содержать работы за последние 3-5 лет.

На реферат в обязательном порядке предоставляется отзыв, подписанный потенциальным научным руководителем лица, поступающего в аспирантуру, или мотивированное заключение кафедры, профильной по выбранной научной специальности, и подписанное заведующим кафедрой и назначенным ведущим специалистом по теме исследования.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Образец титульного листа реферата
по специальности для поступления
в аспирантуру Университета

Фамилия, имя, отчество автора

Р Е Ф Е Р А Т

для поступления в аспирантуру по научной специальности

(код и наименование научной специальности)

на тему:

Москва 20__