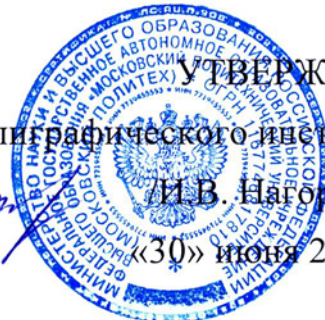


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Максимов Алексей Борисович  
Должность: директор-департамент по образовательной политике  
Дата подписания: 10.10.2023 16:05:47  
Уникальный программный ключ:  
8db180d1a3f0f89668521e6172742735c18b1df

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
И.о. директора полиграфического института  
*И.В. Нагорнова*  
«30» июня 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Основы проектирования»**

Направление подготовки  
15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль «Оборудование упаковочного и полиграфического производства»

Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Заочная**

Москва 2021

**Программу составил:**

Доцент, к.т.н., доцент



/Токмаков Б.В./

Программа утверждена на заседании кафедры «Полиграфические системы» «23» июня 2021 г., протокол № 11.

Заведующий кафедрой

к. т. н.



/Сулов М.В./

Основы проектирования. Прием 2021  
© Токмаков Б.В., Составитель, 2021

## 1. Цели освоения дисциплины

Для профиля «Оборудование упаковочного и полиграфического производства» направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» курс «Основы проектирования» является дисциплиной базовой части.

Развитие упаковочной и полиграфической промышленности, индустрии производства продукции с применением технологий печати обуславливают необходимость досконального изучения принципов функционирования изделий, что невозможно без глубокого понимания принципов проектирования технологического оборудования. Данная дисциплина базируется на самых различных отраслях знаний и научных выводах физики, химии, инженерных дисциплин, связана с оборудованием и технологией упаковочного и полиграфического производства.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### ***Знать:***

- основные положения документов единой системы конструкторской документации (ЕСКД) в области проектирования;
- общую последовательность процесса проектирования;
- методы разработки технологических схем машин, технологических циклограмм (технологических циклограмм) их работы;
- методы анализа энергобаланса работы машины;
- методы оценки производительности машин при проектировании;
- средства реализации основных технико-экономических требований к процессам и оборудованию при проектировании;
- основные направления развития упаковочной и полиграфической техники.

### ***Уметь:***

- анализировать проектные задачи;
- формулировать требования к упаковочным и полиграфическим процессам и оборудованию как объектам проектирования;
- проводить сравнительный анализ вариантов построения устройств;
- составлять компоновочные схемы устройств и механизмов.

### ***Владеть навыками (приобрести опыт):***

- постановки задач проектирования;
- использования знаний по фундаментальным и общеинженерным дисциплинам для решения задач проектирования упаковочного и полиграфического оборудования.

Дисциплина «Основы проектирования» способствует подготовке бакалавра к выполнению следующих профессиональных задач в соответствии с проектно-конструкторской и производственно-технологическим видами деятельности:

- организация рабочих мест, их техническое оснащение с размещением технологического оборудования;
- сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования изделий машиностроения и технологий их изготовления;
- разработка рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;
- проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина «Основы проектирования» относится к базовой части блока Б.1 учебного плана. Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически практически со всеми дисциплинами образовательной программы.

Изучение дисциплины базируется на следующих дисциплинах, прохождении практик:

- *Теоретическая механика*
- *Техническая механика*
- *Инжиниринг технических систем отрасли*
- *Разработка конструкторской и технической документации*
- *Оборудование и технологии допечатных процессов*
- *Печатное оборудование*
- *Послепечатное оборудование*
- *Оборудование для изготовления упаковки*
- *Введение в специальность*
- *Основы технического творчества / Патентоведение*
- *Технология полиграфии / Современные процессы упаковочного и полиграфического производства*
- *Учебная практика*
- *Технологическая практика*
- *Научно-исследовательская работа*

Для освоения дисциплины «Основы проектирования» студенты должны на достаточном уровне овладеть следующими знаниями и компетенциями:

- ❑ способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- ❑ способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОПК-1);
- ❑ пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде (ОПК-4);
- ❑ способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);
- ❑ способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности (ПК-4);
- ❑ способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5);
- ❑ умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-7);
- ❑ умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-8);
- ❑ способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование (ПК-11).

Основные положения дисциплины используются в дальнейшем при изучении следующих дисциплин и освоении элементов образовательной программы:

- Система технического обслуживания и ремонта оборудования предприятий упаковочного и полиграфического производства
- Проектирование цехов и участков упаковочного и полиграфического производства
- Пневматические и гидравлические системы оборудования отрасли
- Преддипломная практика
- Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

| Коды компетенции | В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать  | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине  |
|------------------|--|--|
| ОПК-5            | <p>способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p> | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> основные положения документов единой системы конструкторской документации в области проектирования;</li> <li><input type="checkbox"/> общую последовательность процесса проектирования;</li> <li><input type="checkbox"/> методы разработки технологических схем машин, технологических циклограмм (технологических циклограмм) их работы;</li> <li><input type="checkbox"/> методы анализа энергобаланса работы машины;</li> <li><input type="checkbox"/> методы оценки производительности машин при проектировании;</li> <li><input type="checkbox"/> средства реализации основных технико-экономических требований к процессам и оборудованию при проектировании;</li> <li><input type="checkbox"/> основные направления развития упаковочной и полиграфической техники.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> анализировать проектные задачи;</li> <li><input type="checkbox"/> формулировать требования к упаковочным и полиграфическим процессам и оборудованию как объектам проектирования;</li> <li><input type="checkbox"/> проводить сравнительный анализ вариантов построения устройств;</li> <li><input type="checkbox"/> составлять компоновочные схемы устройств и механизмов.</li> </ul> <p><b>Владеть навыками (приобрести опыт):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> постановки задач проектирования;</li> <li><input type="checkbox"/> использования знаний по фундаментальным и общеинженерным дисциплинам для решения задач проектирования упаковочного и полиграфического оборудования.</li> </ul> |

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 часоав), в том числе самостоятельная работа студента в объёме 186 часов. Изучение дисциплины происходит в течение одного семестра.

##### Трудоемкость по формам обучения

| Форма обучения | курс | семестр | Трудоемкость дисциплины в часах |                        |        |                                    |                     |                        |                                     | Форма промежуточного контроля |
|----------------|------|---------|---------------------------------|------------------------|--------|------------------------------------|---------------------|------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|
|                |      |         | Всего час./зач. ед              | Аудиторных часов всего | Лекции | Семинарские (практические) занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | Контроль (промежуточная аттестация) |                               |
| Заочная        | 4    | 8       | 252 / 7                         | 30                     | 12     | –                                  | 18                  | 186                    | 36                                  | Экзамен                       |

Структура и содержание дисциплины отражены в Приложении 1.

##### Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины  | Содержание раздела  | Форма текущего контроля успеваемости   |
|-------|--|---|--|
| 1.    | Тема 1. Оборудование упаковочного и полиграфического производства как объект проектирования, изготовления и эксплуатации | Специфика оборудования упаковочного и полиграфического производства. Характеристика серийности полиграфического производства с жёстко регламентируемыми сроками выпуска продукции. Требования к машинам, вытекающие из специфических особенностей упаковочных и полиграфических материалов и полуфабрикатов. Особенности оборудования упаковочного и полиграфического производства как объектов проектирования.   | Ответы на вопросы теоретической части творческого задания                                |
| 2.    | Тема 2. Основные понятия о проектировании машин  | Место процесса проектирования в проблеме создания прогрессивной технологии и новой техники. Диалектические принципы проектирования. Краткая характеристика методов проектирования. Иерархическая структура и итерационный характер процесса проектирования. Стадии проектирования, регламентируемые ГОСТ ЕСКД 2.118. Техническое задание. Техническое предложение. Эскизный проект. Технический проект. Рабочая документация. Состав и назначение документов. | Ответы на вопросы теоретической части творческого задания<br>Деловая игра<br>Кейс-задача |
| 3.    | Тема 3. Понятие о моделировании объектов проектирования  | Цели моделирования объектов проектирования. Понятие «модель». Классификация моделей объектов проектирования, свойства моделей и требований, предъявляемых к ним. Опыт схематического и структурного моделирования при проектировании оборудования упаковочного и полиграфического производства.   | Ответы на вопросы теоретической части творческого задания                                |
| 4.    | Тема 4. Про-   | Понятие «структурно-компоновочная модель»   | Ответы на вопросы теоре-   |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины  | Содержание раздела   | Форма текущего контроля успеваемости   |
|-------|--|--|--|
|       | ектирование структурно-компоновочных моделей оборудования упаковочного и полиграфического производства             | (СКМ). Элементы СКМ и свойства элементов. Законы агрегатирования элементов СКМ.<br>Влияние на свойства и технические характеристики машины степени концентрации (дифференциации) элементов СКМ.<br>Структурно-компоновочное проектирование оборудования упаковочного и полиграфического производства   | тической части творческого задания<br>Тематика практической части творческого задания<br>Подготовка к выполнению лабораторной работы и её защите<br>Деловая игра<br>Кейс-задача        |
| 5.    | Тема 5. Основы проектирования технологических схем оборудования упаковочного и полиграфического производства       | Понятие «технологическая схема» (ТС) машины, устройства, исполнительной системы.<br>Стадии разработки схемных решений. Основные принципы проектирования технологических схем.<br>Определение параметров проектируемой машины по её ТС. Расчёт скорости, производительности, номинальных габаритных размеров по ТС машины. Оценка количества обслуживающего персонала машины и анализ их функций.   | Ответы на вопросы теоретической части творческого задания<br>Тематика практической части творческого задания<br>Подготовка к выполнению лабораторной работы и её защите<br>Кейс-задача |
| 6.    | Тема 6. Общие вопросы механики исполнительных механизмов оборудования упаковочного и полиграфического производства | Место вопросов механики при проектировании. Особенности кинематического построения оборудования упаковочного и полиграфического производства. Задачи анализа и синтеза исполнительных систем.<br>Общая характеристика механизмов, используемых в конструкции оборудования упаковочного и полиграфического производства.<br>Методы разработки технологограмм (кинематических циклограмм) на базе диаграммы технологического процесса.<br>Задачи параметрических исследований исполнителей упаковочного и полиграфического оборудования. | Ответы на вопросы теоретической части творческого задания  |
| 7.    | Тема 7. Анализ энергобаланса   | Понятие «энергобаланс». Уравнение энергобаланса. Методы расчёта работ на преодоление «полезных» и «вредных» сопротивлений. Расчёт среднего момента на главном валу машины. Методы уравнивания пиков суммарных моментов.<br>Общие сведения о мехатронике. Опыт использования принципов мехатроники в приводах обо-  | Ответы на вопросы теоретической части творческого задания<br>Тематика практической части творческого задания<br>Подготовка к   |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины   | Содержание раздела  | Форма текущего контроля успеваемости   |
|-------|---|---|--|
|       |   | рудования упаковочного и полиграфического производства.   | выполнению лабораторной работы и её защите<br>Кейс-задача  |
| 8.    | Тема 10. Производительность оборудования упаковочного и полиграфического производства | Основные понятия и определения. Методы расчёта производительности на различных этапах проектирования. Производительность в установленном режиме работы. Средняя производительность. Производительность труда. «Граничная» партия. Расчёт количества рабочих, необходимых для обслуживания машины и анализ их функций. Анализ факторов, влияющих на производительность труда. Производительность основных типов оборудования упаковочного и полиграфического производства. | Ответы на вопросы теоретической части творческого задания<br>Подготовка к выполнению лабораторной работы и её защите |

## 5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- проведение занятий лекционного типа;
- подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;
- защита лабораторных работ;
- проведение текущего контроля знаний студентов в форме устного опроса и тестирования;
- деловая игра;
- кейс-задача;
- творческое задание;
- контрольная работа.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен образовательной программой, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины и в целом составляет не менее 40% контактных занятий. Занятия лекционного типа оставляют 40% от объема аудиторных занятий.

При проведении лекционных и лабораторных занятий, текущей и промежуточной аттестации по дисциплине целесообразно использование следующих образовательных технологий:

1. На лабораторных занятиях использовать современное оборудование (макеты оборудования) для изучения принципов функционирования оборудования упаковочного и полиграфического производства, особенностей конструкции, технических решений, что позволяет формировать навыки практического проектирования.
2. Ознакомление на лекционных занятиях с конструкцией и работой современных образцов оборудования упаковочного и полиграфического производства (посредством



- просмотра видеоматериала, изучения рекламно-информационных материалов и проч.) и анализ их как объекта проектирования.
3. Проведение ряда лекционных занятий, содержащих таблицы и рисунки в качестве иллюстраций рассматриваемого материала, необходимо осуществлять с использованием слайдов, подготовленных в программе Microsoft Power Point.
  4. По ряду разделов дисциплины предусмотрено проведение деловых игр, решение кейс-задач, контрольных работ.
  5. В течение семестра в рамках самостоятельной работы выполнение обучающимися индивидуального творческого задания, состоящего из теоретической и практической частей.
  6. Процедуру текущего / промежуточного контроля допускается проводить в форме бланчного или компьютерного тестирования.
  7. Формирование итогового семестрового рейтинга по дисциплине рекомендуется проводить с использованием балльно-рейтинговой системы.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов: оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, подготовка к выполнению лабораторных работ и их оформление, подготовка и выполнение индивидуального творческого задания, подготовка к контрольным работам, кейс-задачам и деловым играм, подготовка к экзамену.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме тестирования, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, защиты лабораторных работ, подготовка и выполнение теоретической и практической частей творческого задания, решение контрольных работ, оценка участия в деловых играх, активности при решении кейс-задач.

Образцы тестовых заданий, перечень контрольных и экзаменационных вопросов, тематика деловых игр, типовые задания кейс-задач, примерная тематика индивидуального творческого задания, приведены в приложении 2.

Конкретные формы текущего контроля успеваемости по разделам дисциплины приведены в содержании разделов (см. п. 4 настоящей рабочей программы).

### **6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

#### **6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| <b>Код компетенции</b> | <b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>  |
|------------------------|---|
| ОПК-5                  | способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с приме- |

нением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса. Дисциплина «Основы проектирования» участвует в формировании перечисленных компетенций. Уровни освоения компетенций приведены в приложении 2.

### 6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

| Показатель   | Критерии оценивания  |   |  |  |
|--|--|---|--|--|
|  | 2  | 3   | 4  | 5  |
| <b>ОПК-5 - способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</b>   |  |   |  |  |
| <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные положения документов единой системы конструкторской документации (ЕСКД) в области проектирования;</li> <li>- общую последовательность процесса проектирования;</li> <li>- методы разработки технологических схем машин, технологических циклограмм (технологограмм) их работы;</li> <li>- методы анализа энергобаланса работы машины;</li> <li>- методы оценки производительности машин при проектировании;</li> <li>- средства реализации основных технико-экономических требований к процессам и оборудованию при проектировании;</li> <li>- основные направления развития упаковочной и полиграфической техники</li> </ul> | <p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или несоответствие знаний методов расчёта и последовательности этапов проектирования.</p> | <p>Обучающийся демонстрирует существенную недостаточность наличие знаний. Допускает значительные ошибки. В большинстве ситуаций испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, переносе на новые ситуации. При наводящих вопросах допущенные ошибки и неточности не исправляются.</p> | <p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие требуемых знаний. Допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. При наводящих вопросах допущенные ошибки и неточности исправляются самостоятельно.</p> | <p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие требуемых знаний. Свободно оперирует приобретенными знаниями и демонстрирует способность их применения и обобщения.</p> |

| Показатель  | Критерии оценивания  |  |   |   |
|---|--|--|---|---|
|   | 2  | 3  | 4   | 5   |
| <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать проектные задачи;</li> <li>- формулировать требования к упаковочным и полиграфическим процессам и оборудованию как объектам проектирования;</li> <li>- проводить сравнительный анализ вариантов построения устройств;</li> <li>- составлять компоновочные схемы устройств и механизмов</li> </ul> | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет работать с материалами, показывает неумение анализировать проектные задачи разных уровней | Обучающийся в недостаточной степени умеет выполнять требуемые действия. При указании на допущенные ошибки и неточности они не устраняются самостоятельно | Обучающийся при использовании умений выполнить требуемые действия допускает несущественные ошибки. При указании на допущенные ошибки и неточности они исправляются самостоятельно | Обучающийся при использовании умений демонстрирует полное соответствие требованиям. |
| <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использования знаний по различным фундаментальным и общеинженерным дисциплинам для решения конкретных задач проектирования упаковочного и полиграфического оборудования;</li> <li>- постановки задач проектирования</li> </ul>  | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет необходимыми методами и навыками  | Обучающийся частично владеет необходимыми методами и навыками. При указании на допущенные ошибки и неточности они не устраняются самостоятельно          | Обучающийся не полностью владеет необходимыми методами и навыками. При указании на допущенные ошибки и неточности они исправляются самостоятельно                                 | Обучающийся в полной мере владеет необходимыми методами и навыками.                 |

### Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине проводится в форме экзамена по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом и настоящей рабочей программой. При этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения проводится преподавателем, ведущим занятия методом экспертной оценки (предпочтительно с использованием балльно-рейтинговой системы контроля знаний студентов). По итогам промежуточной аттестации выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине (успешно прошли обе контрольные работы, выполнили теоретическую и практическую части индивидуального творческого задания, выполнили и защитили лабораторные работы).

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

| <b>Шкала оценивания</b> | <b>Описание</b>  |
|-------------------------|--|
| Отлично                 | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом и настоящей рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| Хорошо                  | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом и рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.                    |
| Удовлетворительно       | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены ошибки и неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на стандартные ситуации.  |
| Неудовлетворительно     | Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.  |

При использовании балльно-рейтинговой системы оценка работы обучающегося в семестре осуществляется в соответствии с технологической картой дисциплины. С учётом прохождения четырёх точек промежуточного контроля знаний технологическая карта:

|                       | <b>№</b>         | <b>Форма контроля</b>  | <b>Зачетный минимум</b> | <b>Зачетный максимум</b> | <b>График контроля</b>                               |
|-----------------------|------------------|--|-------------------------|--------------------------|--|
| Аудиторная активность | 1                | Посещение занятий / присутствие на лекциях (отмечается каждое занятие по шкале «Да/Нет»)   | 1                       | 5                        | В дни лекционных занятий                             |
|                       | 2                | Активность на лабораторных занятиях (каждое занятие оценивается по шкале «Неудовлетворительно / Удовлетворительно / Хорошо / Отлично») | 5                       | 15                       | В дни лабораторных занятий                           |
| СРС                   | 1                | Контрольная работа   | 12                      | 20                       | По завершении темы 4                                 |
|                       | 2                | Теоретическая часть индивидуального творческого задания.   | 15                      | 25                       | Не позднее 2 недель до завершения аудиторных занятий |
|                       | 3                | Практическая часть индивидуального творческого задания.  | 22                      | 35                       |  |
|                       | Итого за семестр |  | 55                      | 100                      |  |
|                       | Экзамен          |  | 55                      | 100                      |  |

Оценка по курсу определяется на основе суммы баллов, полученных по итогам текущей аттестации при условии, что студент по каждой форме контроля набрал количество баллов не менее зачетного минимума.

Максимально возможное количество баллов за работу на лабораторных занятиях в течение семестра – 15 баллов. Шкала оценки работы студента на лабораторном занятии следующая:

|                     |  |
|---------------------|--|
| неудовлетворительно | студент не работал в течение занятия, или отсутствовал   |
| удовлетворительно   | студент не смог правильно объяснить решение задания, выполнил не все запланированные задания           |
| хорошо              | студент, работая активно, выполнил не все запланированные задания или часть заданий выполнена не верно |
| отлично             | студент выполнил все задания и правильно отвечал на поставленные по заданиям вопросы                   |

Студенты, набравшие в семестре менее 55 баллов, не допускаются до экзамена. Для допуска им необходимо добрать недостающие баллы путем повторного прохождения контрольных точек по согласованию с преподавателем.

Ответ на экзамене оценивается по 100-балльной шкале. Минимально допустимое количество баллов за экзаменационный ответ составляет 55 баллов. При получении студентом менее 55 баллов экзамен сдается повторно.

Примерный алгоритм оценки результатов ответа студента на экзамене выглядит следующим образом:

1. Ответ на каждый вопрос экзаменационного билета оценивается в диапазоне 0–30 баллов. Балльная оценка ответу студента на вопрос билета присваивается следующим образом:

| Качество ответа студента  | Количество баллов |
|---|-------------------|
| Отсутствует ответ на вопрос / дан полностью неверный ответ / ответ не по теме вопроса                       | 0                 |
| Дан краткий ответ с существенными (большим количеством) ошибками / неточностями                             | 5                 |
| Дан краткий ответ, содержащий ошибки / неточности. На наводящие вопросы даны неверные (неполные) ответы     | 12                |
| Дан развернутый ответ, содержащий ошибки / неточности. На наводящие вопросы даны неверные (неполные) ответы | 18                |
| Дан развернутый ответ, содержащий ошибки / неточности. На наводящие вопросы даны верные, развернутые ответы | 25                |
| Дан правильный развернутый ответ на вопрос билета   | 30                |

При оценке ответов на вопросы экзаменационного билета учитываются показатели и критерии, приведённые выше.

2. В случае необходимости и при желании студент имеет право для повышения своего экзаменационного рейтинга ответить на дополнительные вопросы, не связанные с вопросами экзаменационного билета. Дополнительные вопросы задаются преподавателем устно. Правильный ответ на каждый вопрос оценивается до 5 баллов.

Экзамен проводится в устной форме.

Итоговая оценка промежуточной аттестации по дисциплине определяется на основе суммы баллов, полученных по итогам текущей аттестации и на экзамене с учётом соотношения: 60% оценки – семестровые баллы, 40% оценки – баллы экзамена. Шкала баллов для определения итоговых оценок:

Более 85 – «отлично».

Свыше 70 до 85 баллов – «хорошо».

Свыше 55 до 70 баллов – «удовлетворительно».

Менее 55 баллов – «неудовлетворительно»

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Токмаков Б.В. Проектирование полиграфических машин. Лабораторные работы. М.: МГУП, 2011. – 102 с.

### 7.2. Дополнительная литература:

2. Одиноква Е.В., Герценштейн И.Ш., Куликов Г.Б. Проектирование полиграфических машин. Учебник с грифом МО РФ для студентов, обучающихся по специальности "Полиграфические машины и автоматизированные комплексы", – М.: МГУП, 2003. – 412 с.
3. Киппхан Г. Энциклопедия по печатным средствам информации. Технологии и способы производства, Главы 1, 7, – М.: МГУП, 2003, 1254 с.
4. Шелюфаст В.В. Основы проектирования машин. М.: АПМ, 2005. – 472 с.

### 7.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

5. Банк тестовых заданий по дисциплине.
6. Пакет прикладных программ для лабораторных занятий (разработка кафедры ПС).
7. Токмаков Б.В. Мультимедийные лекции по курсу «Основы проектирования»
8. Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайте БИЦ Московского Политеха <https://lib.mospolytech.ru>.
9. В системе дистанционного обучения Московского Политеха размещён поддерживающий курс по дисциплине (<https://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=6741>).

Обучающимися могут быть использованы и другие источники в области проектирования технологических машин и оборудования и в области оборудования упаковочного и полиграфического производства: паспорта оборудования, рекламные материалы фирм-производителей оборудования, учебно-методические материалы, имеющиеся в свободном доступе.

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для успешного освоения разделов дисциплины и формирования компетенций, используется общий аудиторный фонд университета и специализированные аудитории кафедры «Полиграфические системы» для работы студентов, имеющие следующее материально-техническое обеспечение:

| Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|--|---|--|
|--|---|--|

|  |  |  |
|--|--|--|
| Аудитория общего фонда для лекционных занятий. 127550, г. Москва, ул. Прянишникова, д. 2а, корп. 1               | Комплекс технических средств, позволяющих проецировать изображение из программ подготовки презентаций (экран, проектор, ноутбук). Возможности доступа в интернет.  | Microsoft Office Стандартный. Договор 24/08 от 19.05.2008 г. |
| Аудитория 2206 (аудитория кафедры «Полиграфические системы») 127550, г. Москва, ул. Прянишникова, д. 2а, корп. 1 | Макеты оборудования упаковочного и полиграфического производства: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ одноножевой резальной машины;</li> <li>○ трёхножевой резальной машины;</li> <li>○ позолотного прессы-полуавтомата;</li> <li>○ ниткошвейной машины;</li> <li>○ книговставочной машины</li> <li>○ машины клеевого бесшвейного скрепления</li> </ul> | –  |
| Аудитория 2209 (аудитория кафедры «Полиграфические системы») 127550, г. Москва, ул. Прянишникова, д. 2а, корп. 1 | Макеты оборудования упаковочного и полиграфического производства: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ фальцевальной машины;</li> <li>○ листоподборочной машины;</li> <li>○ проволокошвейной машины;</li> <li>○ форзацеприклеечного автомата.</li> </ul>   | –  |
| Аудитория 2116 (аудитория кафедры «Полиграфические системы») 127550, г. Москва, ул. Прянишникова, д. 2а, корп. 1 | Макеты оборудования упаковочного и полиграфического производства: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ однокрасочной листовой печатной машины;</li> <li>○ двухкрасочной листовой печатной машины;</li> <li>○ рулонной печатной машины;</li> <li>○ флексографской печатной машины.</li> </ul>   | –  |

Кроме того, используются видеофильмы, презентации, плакаты, паспорта и техническая документация на оборудование упаковочного и полиграфического производства и др.

## 9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Учебным планом предусмотрено изучение дисциплины в 8 семестре (4-й год обучения). По дисциплине проводятся лекционные и лабораторные занятия контактного типа.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы и представляют собой изложение теоретических основ проектирования, изложение и анализ современного состояния парка оборудования упаковочного и полиграфического производства с точки зрения принципов проектирования, реализованных при его создании, перспективы развития оборудования, изложение основных этапов проектирования, теоретических методик реализации этих этапов.

Посещение лекционных занятий является обязательным. Пропуск лекционных занятий без уважительных причин и согласования с руководством Института принтмедиа и информационных технологий в объеме более 40% от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр лекций влечет за собой невозможность аттестации по дисциплине по итогам семестра. Конспектирование лекционного материала допускается пись-

менным и компьютерным способом. Регулярное повторение материала конспектов лекций по каждому разделу является одним из важнейших видов самостоятельной работы студента в течение семестра, необходимой для качественной подготовки к текущей и промежуточной аттестации.

В рамках подготовки к лабораторным занятиям рекомендуется повторение теоретического материала по соответствующей теме, изучение литературы, повторное решение задач, рассмотренных на предыдущих занятиях. По ряду разделов дисциплины предусмотрено проведение деловых игр, решение кейс-задач. При подготовке к этим занятиям следует не только изучить вопросы, относящиеся к тематике занятия, но и подготовить тезисы по основным положениям игр и задач.

Одной из обязательных частей самостоятельной работы студента в течение семестра является выполнение индивидуального творческого задания. Это задание в сочетании с другими оценочными средствами позволяет оценить степень сформированности компетенций. Теоретическая часть творческого задания представляет собой ответы на контрольные вопросы, сформированные из числа представленных в приложении 2 к настоящей программе. Вопросы komponуются таким образом, чтобы охватить все разделы дисциплины. В практической части творческого задания предлагается для конкретного примера реализовать ряд этапов проектирования. В качестве объекта исследования в индивидуальном творческом задании используются конкретные примеры моделей оборудования упаковочного и полиграфического производства. Рекомендуется использовать предполагаемый объект выпускной квалификационной работы, что позволит обеспечить его всестороннее изучение.

Промежуточная аттестация проходит в форме экзамена. Экзаменационный билет по дисциплине состоит из 3 вопросов теоретического характера и 2 задач. Решение задач в рамках экзамена не является обязательным и предназначены только для тех обучающихся, которые стремятся повысить свой семестровый рейтинг. Примерный перечень вопросов к экзамену приведен в приложении 2 к настоящей рабочей программы, а критерии оценки ответа студента на экзамене – в п. 6 настоящей рабочей программы.

## **10. Методические рекомендации для преподавателя**

Дисциплина «Основы проектирования» является обязательной дисциплиной вариативной части базового блока и участвует в формировании представлений о принципах проектирования оборудования упаковочного и полиграфического производства, профессиональных знаний по основам устройства технологических машин и оборудования, происходящих в них технологических процессах, в тесной связи с важнейшими дисциплинами профиля.

В условиях конструирования образовательных систем на принципах компетентностного подхода концептуальная роль преподавателя наряду с традиционной ролью носителя знания – функция организатора научно-поисковой работы студента, консультанта в процедурах выбора, обработки и интерпретации информации, необходимой для практического действия и дальнейшего развития. Это обязательно должно учитываться при проведении лекционных и лабораторных занятий.

Преподавание теоретического (лекционного) материала осуществляется по последовательно схеме на основе образовательной программы и учебного плана по направлению 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование», профиль «Оборудование упаковочного и полиграфического производства» и настоящей рабочей программы.



Рекомендуемые к применению в рамках изучения дисциплины образовательные технологии изложены в п. 5 настоящей рабочей программы: лекции и лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов (в том числе выполнение индивидуального творческого задания), тестирование, защита лабораторных работ, участие в деловых играх, решение кейс-задач и контрольных работ.

Подробное содержание отдельных разделов представлено в п. 4 рабочей программы. Структура и последовательность проведения лабораторных занятий по дисциплине представлена в приложении 1 к настоящей рабочей программы.

Технологическая карта, содержащая методику определения итогового семестрового рейтинга студента при изучении дисциплины представлена в п. 6 настоящей рабочей программы.

Примерные варианты заданий для текущего / промежуточного контроля и перечень вопросов к экзамену представлены в соответствующих подпунктах приложения 2 к рабочей программы.

Перечень основной и дополнительной литературы и нормативных документов, необходимых в ходе преподавания дисциплины, приведен в п. 7 настоящей рабочей программы. Преподавателю следует ориентировать студентов на использование при подготовке к текущей и промежуточной аттестации по дисциплине материалов лекций. Предпочтение работы с лекциями чтению учебников формирует у студента навыки самостоятельной работы.

При проведении занятий рекомендуется использование активных и интерактивных форм занятий (деловых игр, проектных методик, мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций, решения кейс-задач, контрольных работ) в сочетании с внеаудиторной работой, в том числе выполнение индивидуального творческого задания. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 12 часов, то есть 40% аудиторных занятий.

Программа составлена в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (квалификация (степень) «бакалавр»), утвержденным приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от «20» октября 2015 г. № 1170.
- Образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (профиль подготовки – Оборудование упаковочного и полиграфического производства).

**Структура и содержание дисциплины «Основы проектирования»  
по направлению подготовки  
15.03.02 – «Технологические машины и оборудование»**

**П1.1. Тематический план дисциплины (для заочной формы обучения)**

| №            | Название раздела   | Всего часов | Аудиторные часы |                      | Самостоятельная работа (включая эк-замен) |
|--------------|--|-------------|-----------------|----------------------|---|
|              |  |             | Лекции          | Лабораторные занятия |   |
| 1            | <b>Введение</b><br><b>Тема 1.</b> Оборудование упаковочного и полиграфического производства как объект проектирования, изготовления и эксплуатации | 18          | 1               | 0                    | 17  |
| 2            | <b>Тема 2.</b> Основные понятия о проектировании машин   | 27          | 1               | 2                    | 24  |
| 3            | <b>Тема 3.</b> Понятие о моделировании объектов проектирования   | 27          | 2               | 0                    | 25  |
| 4            | <b>Тема 4.</b> Проектирование структурно-компоновочных моделей оборудования упаковочного и полиграфического производства                           | 45          | 0               | 7                    | 38  |
| 5            | <b>Тема 5.</b> Основы проектирования технологических схем оборудования упаковочного и полиграфического производства                                | 45          | 2               | 3                    | 40  |
| 6            | <b>Тема 6.</b> Общие вопросы механики исполнительных механизмов оборудования упаковочного и полиграфического производства                          | 27          | 2               | 2                    | 23  |
| 7            | <b>Тема 7.</b> Анализ энергобаланса  | 36          | 2               | 2                    | 32  |
| 8            | <b>Тема 8.</b> Производительность оборудования упаковочного и полиграфического производства  | 27          | 2               | 2                    | 23  |
| <b>итого</b> |  | 252         | 12              | 18                   | 222                                       |

**П1.2. Лабораторный практикум**

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ   | Трудоёмкость (час.) |
|-------|----------------------|---|---------------------|
| 1.    | Тема 2               | Разработка технического задания и технического предложения  | 2                   |
| 2.    | Тема 4               | Проектирование СКМ одно- и многопозиционных однопоточных машин. Проектирование СКМ с бункером-накопителем. Проектирование комбинированных СКМ | 6                   |
| 3.    | Тема 4               | Контрольная работа  | 1                   |
| 4.    | Тема 5               | Основы проектирования технологических схем  | 3                   |
| 5.    | Тема 6               | Разработка технологограммы работы исполнителей оборудования упаковочного и полиграфического производства                                      | 2                   |
| 6.    | Тема 7               | Анализ энергобаланса  | 2                   |
| 7.    | Тема 8               | Определение производительности в установившемся режиме и средней производительности. Производительность труда                                 | 2                   |

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование»

ОП (профиль): «Оборудование упаковочного и полиграфического производства»

Форма обучения: заочная

Вид профессиональной деятельности: проектно-конструкторская и производственно-технологическая

Кафедра: «Полиграфические системы»

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Основы проектирования**

- Состав:
1. Паспорт фонда оценочных средств
  2. Показатель уровня сформированности компетенций
  3. Примерный перечень оценочных средств
  4. Описание оценочных средств (образцы тестовых заданий, контрольные вопросы, задания для решения кейс-задач, деловых игр, творческого задания и экзаменационных билетов)

**Составитель: доц., к.т.н. Б.В. Токмаков**

Москва 2021

**П2.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине  
«Основы проектирования»**

| <b>№ п/п</b> | <b>Контролируемые разделы дисциплины</b>   | <b>Код контролируемой компетенции</b> | <b>Наименование оценочного средства</b> |
|--------------|--|---------------------------------------|---|
| 1            | <b>Введение</b><br><b>Тема 1.</b> Оборудование упаковочного и полиграфического производства как объект проектирования, изготовления и эксплуатации | ОПК-5                                 | ТЗ, Э                                   |
| 2            | <b>Тема 2.</b> Основные понятия о проектировании машин   | ОПК-5                                 | ТЗ, ДИ, К-3, Э                          |
| 3            | <b>Тема 3.</b> Понятие о моделировании объектов проектирования   | ОПК-5                                 | ТЗ, Э                                   |
| 4            | <b>Тема 4.</b> Проектирование структурно-компонентных моделей оборудования упаковочного и полиграфического производства                            | ОПК-5                                 | ТЗ, ДИ, К-3, К/Р, Э                     |
| 5            | <b>Тема 5.</b> Основы проектирования технологических схем оборудования упаковочного и полиграфического производства                                | ОПК-5                                 | ТЗ, К-3, Э                              |
| 6            | <b>Тема 6.</b> Общие вопросы механики исполнительных механизмов оборудования упаковочного и полиграфического производства                          | ОПК-5                                 | ТЗ, Э                                   |
| 7            | <b>Тема 7.</b> Анализ энергобаланса  | ОПК-5                                 | ТЗ, К-3, Э                              |
| 8            | <b>Тема 8.</b> Производительность оборудования упаковочного и полиграфического производства  | ОПК-5                                 | ТЗ, Э                                   |

## П2.2. Показатель уровня сформированности компетенций

| Дисциплина «Основы проектирования»  |  |  |  |   |   |
|---|--|--|--|---|---|
| ФГОС ВО 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование»                                    |  |  |  |   |   |
| В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции |  |  |  |   |   |
| КОМПЕТЕНЦИИ   |  | Перечень компонентов   | Технология формирования компетенций                              | Форма оценочного средства**                         | Степени уровней освоения компетенций  |
| ИН-ДЕКС   | ФОРМУЛИРОВКА   |  |  |   |   |
| ОПК-5   | <p>способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p> | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> основные положения документов единой системы конструкторской документации в области проектирования;</li> <li><input type="checkbox"/> общую последовательность процесса проектирования;</li> <li><input type="checkbox"/> методы разработки технологических схем машин, технологических циклограмм (технологограмм) их работы;</li> <li><input type="checkbox"/> методы анализа энергобаланса работы машины;</li> <li><input type="checkbox"/> методы оценки производительности машин при проектировании;</li> <li><input type="checkbox"/> средства реализации основных технико-экономических требований к процессам и оборудованию при проектировании;</li> <li><input type="checkbox"/> основные направления развития упаковочной и полиграфической техники.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> анализировать проектные задачи;</li> <li><input type="checkbox"/> формулировать требования к упаковочным и полиграфическим процессам и оборудованию как объектам проектирования;</li> </ul> | <p>Лекция<br/>Лабораторная работа<br/>Самостоятельная работа</p> | <p>ТЗ<br/>ДИ<br/>К-3<br/>К/Р<br/>УО<br/>Т<br/>Э</p> | <p><b>Базовый уровень</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> знает последовательность этапов проектирования технологического оборудования;</li> <li><input type="checkbox"/> знает методы расчёта основных технических характеристик оборудования упаковочного и полиграфического производства;</li> <li><input type="checkbox"/> умеет работать со справочными материалами, использовать методы проектирования и пакеты прикладных программ;</li> <li><input type="checkbox"/> умеет оценить строение устройств, отвечающих сформулированным требованиям, составлять компоновочные схемы предложенных вариантов устройств и механизмов;</li> <li><input type="checkbox"/> владеет навыками постановки задач проектирования;</li> <li><input type="checkbox"/> владеет методами разработки технологических схем машин, технологических циклограмм (технологограмм) их работы;</li> <li><input type="checkbox"/> владеет методами расчета производительности проектируемых машин.</li> <li><input type="checkbox"/> знает методы анализа энергобаланса работы машины;</li> <li><input type="checkbox"/> умеет использовать знания по фундаментальным и общеинженерным дисциплинам для решения конкретных задач проектирования оборудования упаковочного и полиграфического производства;</li> <li><input type="checkbox"/> умеет проводить параметрические расчеты проектируемых механизмов;</li> </ul> |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>❑ проводить сравнительный анализ вариантов построения устройств;</li> <li>❑ составлять компоновочные схемы устройств и механизмов.</li> </ul> <p><b>Владеть навыками:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❑ постановки задач проектирования;</li> <li>❑ использования знаний по фундаментальным и общеинженерным дисциплинам для решения задач проектирования упаковочного и полиграфического оборудования.</li> </ul> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>❑ владеет навыками применения инженерных методов проектирования исполнителей оборудования упаковочного и полиграфического производства;</li> <li>❑ владеет простейшими приёмами синтеза и методами анализа исполнительных механизмов.</li> </ul> <p><b>Повышенный уровень</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❑ умеет анализировать логические и математические проектные задачи;</li> <li>❑ умеет проводить сравнительный анализ вариантов построения устройств, отвечающих сформулированным требованиям, составлять и оптимизировать компоновочные схемы вариантов устройств и механизмов;</li> <li>❑ владеет методами оптимизации технологических схем машин и технологических программ их работы;</li> <li>❑ владеет методами расчета и приёмами повышения производительности проектируемых машин.</li> <li>❑ знает инженерные методы расчета механизмов;</li> <li>❑ владеет приёмами оптимизации энергетической потребности проектируемого оборудования.</li> </ul> |
|--|--|--|--|--|

\*\* - Сокращения форм оценочных средств см. в приложении П2.3 к РП.

## П2.3. Перечень оценочных средств (ОС) по дисциплине

### «Основы проектирования»

| № ОС | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства  | Представление оценочного средства в ФОС   |
|------|----------------------------------|---|---|
| 1    | Деловая и/или ролевая игра (ДИ)  | Совместная деятельность группы обучающихся и педагогического работника под управлением педагогического работника с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи  | Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре (см. приложение П2.4.4) |
| 2    | Кейс-задача (К-З)                | Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы  | Задания для решения кейс-задачи (см. приложение П2.4.5)                                       |
| 3    | Контрольная работа (К/Р)         | Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу   | Типовые варианты заданий на контрольные работы (см. приложение П2.4.6)                        |
| 4    | Устный опрос собеседование, (УО) | Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.   | Вопросы по темам/разделам дисциплины (см. приложение П2.4.2)                                  |
| 5    | Творческое задание (ТЗ)          | Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Выполняется в индивидуальном порядке в рамках СРС. Состоит из теоретической части, представляющей собой набор из 10 вопросов по всем разделам изучаемой дисциплины и практической части, посвящённой реализации ряда этапов проектирования на конкретном примере оборудования | Темы индивидуальных творческих заданий (см. приложение П2.4.3)                                |
| 6    | Тест (Т)                         | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.  | Примеры тестовых заданий (см. приложение П2.4.1)  |
| 7    | Экзамен (Э)                      | Форма промежуточной аттестации студента, определяемые учебным планом подготовки по направлению  | Экзаменационные билеты комплектуются из числа контрольных вопросов (см. приложение П2.4.2)    |

## П2.4. Описание оценочных средств по дисциплине «Основы проектирования»

### П2.4.1 Образцы тестовых заданий

#### И ТЗ № 1

... - комплекс работ по изысканиям, исследованиям, расчётам и конструированию с целью получение необходимой документации для создания новых изделий или реализации новых процессов.

+: проектирование

#### И ТЗ № 2

S: Соответствие вида оборудования по степени концентрации технологических операций и характеристик.

|                |  |
|----------------|--|
| полуавтомат    | участие человека при выпуске каждой единицы продукции                          |
| автомат        | участие человека при выполнении операций особой цикличности                    |
| агрегат        | совокупность автоматов для выполнения нескольких технологических операций      |
| поточная линия | совокупность машин, соединённых жёстко синхронизирующими транспортными линиями |
| установка      |  |

#### И ТЗ № 3

Полиграфическое производство включает основные направления

+: издательская полиграфия

+: картография

-: бумажно-целлюлозное производство

-: изготовление печатных красок

-: книгораспространение

#### И ТЗ № 4

Функциональный уровень проектирования включает разработку

+: технического задания

+: технического предложения

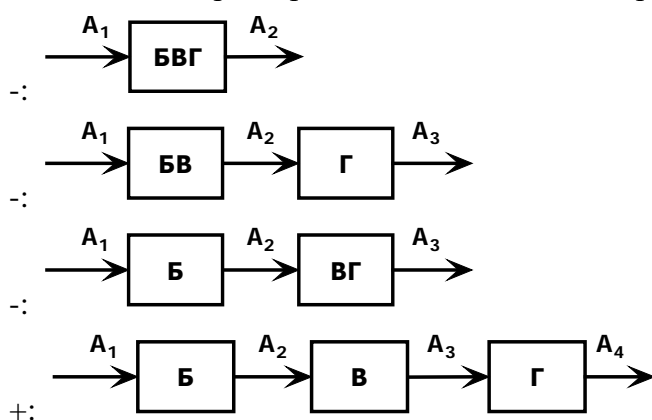
-: эскизного проекта

-: технического проекта

-: рабочей документации

#### И ТЗ № 5

Уменьшить период рабочего цикла можно при выборе СКМ ...



#### И ТЗ № 6

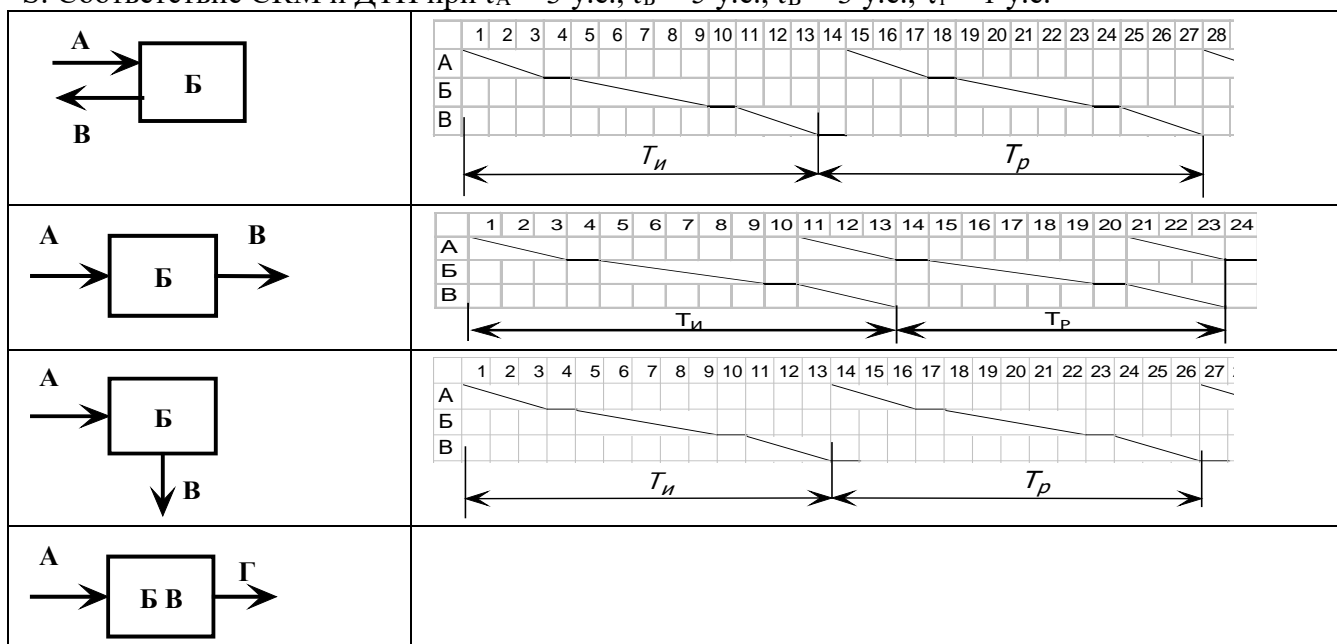
### – система абстрактных или реальных элементов, адекватно отражающая некоторые свойства оригинала.

+: модель



*ИТЗ № 7*

S: Соответствие СКМ и ДТП при  $t_A = 3$  у.е.,  $t_B = 5$  у.е.,  $t_B = 3$  у.е.,  $\tau_i = 1$  у.е.



*ИТЗ № 8*

Q: Последовательность расчётов при анализе энергобаланса.

1: Расчёт работы первичных потребителей

2: Расчёт потребной мощности передаточных механизмов и работы на преодоление вредных сопротивлений

3: Расчёт мощности на главном валу

4: Расчёт мощности электродвигателя

*ИТЗ № 9*

Показателем характера нагрузок в механизме служит ...

+: число Ньютона

+: инвариант статической нагрузки

-: значение скорости работы механизма

-: соотношение массы и перемещения

-: тип механического подобия

-: значения констант пиков механических величин

*ИТЗ № 10*

В уравнении Даламбера-Лагранжа знакопеременны работы сил...

-: полезных технологических сопротивлений

-: трения

+: тяжести

+: упругости

+: инерции

-: движущие

*ИТЗ № 11*

Производительность труда – это количество продукции, выработанное машиной за один час, приходящееся на ###

+: одного человека

+: 1 человека

+: человека

+: оператора

### ITЗ № 12

S: Производительность исполнителя  $P_i = \frac{Q_i}{\sum I_i t_i}$ .

|    |  |
|----|--|
| Pi | производительность всех исполнителей         |
| Qi | количество продукции, выработанной за период |
| Ii | число i-х исполнителей                       |
| ti | время, затраченное i-м исполнителем          |
|    | средняя производительность исполнителя       |

### ITЗ № 13

При прочих равных производительность в установившемся режиме ниже всего у ### машин.

+: листоподборочных

-: кассетных фальцевальных

-: ножевых фальцевальных

-: проволокешвейных

-: резальных одноножевых

-: резальных трёхножевых

## П2.4.2 Контрольные вопросы

Приведённый ниже перечень контрольных вопросов используется в качестве вопросов, составляющих теоретическую часть индивидуального творческого задания; в качестве вопросов при устном опросе обучающихся, а также в качестве вопросов экзаменационных билетов.

### ***Тема 1. Оборудование упаковочного и полиграфического производства как объект проектирования, изготовления и эксплуатации***

- 1) Классификация оборудования упаковочного и полиграфического производства, классификационные признаки и их характеристика.
- 2) Отраслевой стандарт базовых показателей качества (БПК) оборудования упаковочного и полиграфического производства.
- 3) Приведите блок-схему проектирования и дайте краткую характеристику этапов процесса.
- 4) Совокупность технико-эксплуатационных показателей машины. Характеристика основных показателей. Общая характеристика методов определения этих показателей на начальных этапах проектирования.
- 5) Условия, определяющие специфику оборудования упаковочного и полиграфического производства.
- 6) Специфика полиграфического производства и оборудования упаковочного и полиграфического производства.
- 7) Отраслевой стандарт базовых показателей качества (БПК) полиграфических машин. Специфические черты оборудования упаковочного и полиграфического производства (пояснить их). Условия, определяющие специфику полиграфических машин.

### ***Тема 2. Основные понятия о проектировании машин***

- 8) Краткая характеристика проектной документации: техническое задание; техническое предложение; эскизный проект; технический проект; рабочая документация.
- 9) Основные методологические принципы процесса проектирования. Поясните их на примере проектирования технологической схемы (структурно-компоновочной модели).
- 10) Понятие «Проектирование машин». Основные методологические принципы процесса проектирования. Общая характеристика этапов проектирования.

- 11) Понятия «иерархическая структура» и «итерационный характер» процесса проектирования на примере блок-схемы проектирования технологического устройства оборудования упаковочного и полиграфического производства.
- 12) Понятия «техническое задание»; «техническое предложение», «эскизный» и «технический» проекты, «рабочая документация».
- 13) Иллюстрация стадий жизненного цикла машины и основные реализуемые свойства. Как они зависят от проектирования?
- 14) Последовательность выпуска оборудования упаковочного и полиграфического производства на основе рекомендаций ГОСТ ЕСКД 2.118.
- 15) Стадии проектирования, регламентируемые ГОСТ.ЕСКД. Краткая характеристика документов проекта.

### ***Тема 3. Понятие о моделировании объектов проектирования***

- 16) Понятия система и структура. Основные свойства систем и структур.
- 17) Что такое «модель»? Распространённые виды моделей при проектировании.
- 18) Применение разных видов моделей при практическом проектировании.

### ***Тема 4. Проектирование структурно-компоновочных моделей (СКМ) оборудования упаковочного и полиграфического производства***

- 19) Виды СКМ многопозиционных машин. Приведите примеры. Последовательность их проектирования. Выбор варианта агрегатирования СКМ.
- 20) Влияние концентрации и дифференциации технологических операций на свойства технологической машины.
- 21) Законы агрегатирования элементов СКМ. Следствия законов агрегатирования.
- 22) Основные принципы определения  $T_p$ , исходя из свойств многопозиционной СКМ.
- 23) Понятие «рабочий цикл» машины. Период рабочего цикла машины. Расчёт периода рабочего цикла элементов СКМ.
- 24) Свойства элементов СКМ.
- 25) Последовательность проектирования структурно-компоновочных моделей.
- 26) Проектирование комбинированных СКМ.
- 27) Структурно-компоновочное моделирование оборудования упаковочного и полиграфического производства.
- 28) Расчёт периода рабочего цикла многопозиционной машины. Виды СКМ многопозиционных машин.
- 29) Расчёт периода рабочего цикла для систем с бункером-накопителем (систем с расходящимися, сходящимися потоками). Пример СКМ такой системы. Для выбранной СКМ построить безразмерную диаграмму процесса.
- 30) Реализовать технологический процесс, состоящий из технологических операций А, Б, В и транспортных  $G_i$ . Операции А и Б должны осуществляться с перекрытием, а В требует времени в два раза меньшего, чем А и Б вместе взятые. Полуфабрикаты можно обрабатывать только поштучно. Предложить СКМ машины, обеспечивающую максимально возможную пропускную способность. Для выбранной СКМ построить безразмерную диаграмму технологического процесса.
- 31) Что такое ДТП? Её роль при проектировании.
- 32) Что такое СКМ? Её роль при проектировании.

### ***Тема 5. Основы проектирования технологических схем (ТС) оборудования упаковочного и полиграфического производства***

- 33) Основные принципы разработки ТС.
- 34) Понятие технологическая схема машины (ТС). Виды ТС.
- 35) Последовательность проектирования технологических схем.
- 36) Принципы проектирования ТС.

- 37) Какие технические характеристики машины определяются на этапе проектирования ТС?  
38) Технологическая схема машин как основа для расчёта технических параметров. Привести пример.

**Тема 6. Общие вопросы механики исполнительных механизмов оборудования упаковочного и полиграфического производства**

- 39) Виды исполнительных механизмов,  
40) Связь периодов рабочего и кинематического циклов.  
41) Место и роль проектирования ТГ в общем процессе проектирования.  
42) Понятие «технологическая программа работы» машины. Как она разрабатывается? Привести пример разработки технологической программы.  
43) Цели и задачи разработки технологических программ. Привести пример технологической программы оборудования упаковочного и полиграфического производства.  
44) Методы расчётов, используемые при параметрических исследованиях.

**Тема 7. Анализ энергобаланса (ЭБ)**

- 45) Каким образом выбирается главный электродвигатель машины? Связь его параметров с работой исполнительных механизмов.  
46) Корректировка технических характеристик машины вследствие анализа энергобаланса.  
47) Возможности уменьшения пиков избыточных моментов.  
48) Методы расчёта работ на преодоление полезных и вредных сопротивлений при анализе энергобаланса. Методы учёта избыточных моментов при анализе энергобаланса. Возможности уменьшения пиков избыточных моментов.  
49) Основное уравнение энергобаланса ЭБ.  
50) Понятия «средний», «суммарный» и «избыточный» моменты на главном валу машины. Иллюстрировать эти понятия графиком  $M(\varphi) = f(\varphi)$ .  
51) Связь среднего момента на главном валу с работой первичного потребителя.  
52) Цели и задачи анализа энергобаланса (ЭБ).  
53) Основное уравнение ЭБ.  
54) Структура распределения потока энергии и структура анализа ЭБ.

**Тема 8. Производительность оборудования упаковочного и полиграфического производства**

- 55) Общий принцип функционирования предприятия на основе цикличности производства продукции с использованием технологий печати.  
56) Блок-схема цикличности производства.  
57) Дайте определения основным типам циклов.  
58) Понятие «рабочий цикл». Расчёт периода производственного цикла  $T_p$ .  
59) Понятие «технологический цикл». Расчёт периода технологического цикла  $T_t$ .  
60) Операции особой цикличности. Определение потерь на выполнение операций особой цикличности.  
61) Виды внецикловых потерь. Определение внецикловых потерь времени.  
62) Понятие «производственный цикл». Расчёт периода производственного цикла  $T_{пц}$ .  
63) Производительность машины при установившемся режиме её работы (Пу). Факторы, влияющие на Пу.  
64) Зависимость производительности в установившемся режиме от параметров полиграфической продукции.  
65) Средняя производительность машины (Пс). Факторы, влияющие на Пс.  
66) Понятие «граничного тиража».  
67) Определение количества задействованных исполнителей для выпуска тиража.  
68) Производительность труда (Пт). Факторы, влияющие на Пт.

- 69) Пути повышения производительности труда.
- 70) Определение численности бригады при работе на полиграфической машине.
- 71) Анализ баланса времени рабочих за технологический цикл.
- 72) Производительность основных типов оборудования упаковочного и полиграфического производства.

### **П2.4.3. Примерная тематика индивидуального творческого задания**

Индивидуальное задание сдаётся на проверку в письменном виде не позднее, чем за две недели до завершения теоретического изучения дисциплины.

Теоретическая часть индивидуального творческого задания формируется из числа вопросов, приведённых в п.2.4.2. Общее количество вопросов – 10. Вопросы выбираются таким образом, чтобы охватить все темы дисциплины

В практической части индивидуального творческого задания обучающийся демонстрирует освоенные навыки и умения на конкретном примере. Содержание практической части индивидуального задания следующее:

Для оборудования упаковочного и полиграфического производства или технологического процесса (указывается конкретное оборудование / узел машины / набор операций технологического процесса):

1. Предложить возможные варианты структурно-компоновочных моделей (СКМ).
2. Для выбранного варианта СКМ рассчитать скорость работы, построить диаграмму технологического процесса.
3. Разработать комплекс технологических схем.
4. Построить технологограмму работы.
5. Наметить энергобаланс.

### **П2.4.4. Тематика деловых игр**

*По разделу «Основные понятия о проектировании машин».*

Цель игры: сформулировать основные элементы технического задания и технического предложения на проектирование образца оборудования упаковочного и полиграфического производства.

Сценарий деловой игры: Академическая группа делится на три команды: условного заказчика; проектное бюро и органы надзора. На первом этапе команды формулируют возможные базовые показатели качества проектируемого оборудования посредством согласования требований заказчика и проектанта. На втором этапе происходит разработка этапов проектирования путём анализа и прогнозирования потребности в продукции, изготавливаемой на оборудовании; определение и обоснование исходных данных о продукции. На третьем этапе оформляется техническое задание и техническое предложение.

Ожидаемый результат: усвоение последовательности этапов проектирования технологического оборудования на примере последовательности разработки документов проекта; получение навыков постановки задач проектирования; овладение умением проведения сравнительного анализа вариантов построения устройств, отвечающих сформулированным требованиям.

*По разделу «Проектирование структурно-компоновочных моделей оборудования упаковочного и полиграфического производства».*

Цель игры: предложить оптимальную структурно-компоновочную модель оборудования упаковочного и полиграфического производства.

Сценарий деловой игры: Академическая группа делится на команды, которые по заданным условиям (перечню технологических операций, требуемой производительности, ограничением габаритов и др.) предлагают структурно-компоновочную модель оборудования. В ходе общего обсуждения найденных решений происходит оценка базовых показателей качества оборудования.

Ожидаемый результат: овладение умением составлять компоновочные схемы оптимальных вариантов устройств и механизмов и анализировать логические и математические проектные задачи.

#### **П2.4.5. Задания для решения кейс-задач**

*По разделу «Основные понятия о проектировании машин».*

Задание: разработать цели и задачи испытаний опытного образца оборудования упаковочного и полиграфического производства. Смоделировать возможные критерии оценки при государственных, межведомственных и приёмочных испытаниях опытного образца и выработка задач последующей корректировки проектных решений.

*По разделу «Проектирование структурно-компоновочных моделей оборудования упаковочного и полиграфического производства».*

Задание: выполнить постановку задачи этапа проектирования «проектирование структурно-компоновочной модели» путём выявления и формулирования условий для проектирования структурно-компоновочной модели оборудования упаковочного и полиграфического производства.

*По разделу «Основы проектирования технологических схем оборудования упаковочного и полиграфического производства».*

Задание: оценить количество необходимого обслуживающего персонала по разработанным технологическим схемам оборудования упаковочного и полиграфического производства. Выявить перечень ручных операций и предложить пути их минимизации.

*По разделу «Анализ энергобаланса».*

Задание: смоделировать структуру распределения энергии в проектируемом оборудовании упаковочного и полиграфического производства. На основе энергобаланса предложить корректировку первичных, вторичных, промежуточных и сборочных потребителей для минимизации потребной мощности машины.

#### **П2.4.6. Задания для контрольных работ**

В процессе освоения курса обучающийся выполняет контрольную работу по завершении освоения темы «Проектирование структурно-компоновочных моделей оборудования упаковочного и полиграфического производства». Решение контрольной работы позволяет пре-

подавателю в рамках текущего контроля оценить уровень усвоения материала. Работа выполняется по вариантам, обновляемым ежегодно.

### Пример варианта контрольной работы

Предложить рациональную (обеспечивающую высокую пропускную способность и меньшие габариты) СКМ агрегата для шитья проволокой и обрезки журнала с трёх сторон. Обрезка может осуществляться порцией. Для выбранной модели рассчитать величину периода рабочего цикла, скорость работы и пропускную способность. На построенной ДТП отметить цикловые характеристики. Принять страховые интервалы  $\tau_i = 0,5$  у.е., масштаб времени  $\mu_\tau = 0,001$  мин./у.е.; транспортные операции  $t_{Ai} = 0,5$  у.е.; продолжительность шитья проволокой  $t_b = 1$  у.е.; обрезки головки и хвостика  $t_r = 3$  у.е.; обрезки переднего поля  $t_d = 3$  у.е. Длительность операции прижима  $t_B$  выбрать самостоятельно.

### П2.4.7. Примерный перечень элементов ФОС для проверки уровня сформированности компетенций

Для проверки уровня сформированности компетенций согласно установленным показателям (см. приложение П2.2) используются следующие формы оценочного средства: теоретическая и практическая части творческого задания, деловые игры, вопросы, используемые в качестве опорных при устных опросах и экзаменационные вопросы, тестовые задания.

| Код компетенции | Примерный перечень элементов ФОС   |
|-----------------|--|
| ОПК-5           | Практическая и теоретическая части творческого задания<br>Кейс-задачи<br>Деловые игры.<br>Контрольные работы.<br>Вопросы из числа приведённых в приложении П2.4.2. |

## ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ НА 20 \_\_\_\_ УЧЕБНЫЙ ГОД

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

---



---



---



---

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры полиграфических машин и оборудования « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой «ПС» \_\_\_\_\_/М.В. Суслов/

Директор ИПИТ \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/