

УТВЕРЖДАЮ  
 Первый проректор, проректор по учебной  
 работе

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«30» июня 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.06**

(Индекс дисциплины)

**Физические основы цифровой печати**

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **47** Технологии полиграфического производства

Код

Наименование кафедры

Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Полиграфические машины и автоматизированные комплексы

Уровень образования: бакалавриат

### План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	<b>72</b>		
	Аудиторные занятия	<b>51</b>		
	Лекции	34		
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	17		
	Самостоятельная работа	21		
	Промежуточная аттестация			
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	5		
	Контрольная работа			
	Курсовой проект (работа)			
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>2</b>		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очная					<b>2</b>							
Очно-заочная												
Заочная												

Санкт-Петербург  
 2020

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования

по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль Полиграфические машины и автоматизированные комплексы

На основании учебного плана № 1/1/280

# 1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая  Обязательная  Дополнительно является факультативом   
Вариативная  По выбору

## 1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области нетрадиционных цифровых полиграфических технологий.

## 1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть физические основы технологий цифровой печати.
- Раскрыть принципы функционирования систем цифровой печати.
- Показать особенности построения систем цифровой печати.
- Предоставить возможность применять технологии цифровой печати в современном полиграфическом производстве.

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-12	обладает способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	Первый
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) Основные принципы функционирования и технологические возможности цифровых печатных систем. Уметь: 1) Обосновать выбор технологии цифровой печати для реализации основных технологических процессов. Владеть: 1) Навыками самостоятельной работы на системах цифровой печати.		

## 1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

Математика (ПК-12)

Электротехника и электроника (ПК-12)

# 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 1. Основные виды технологий цифровой печати</b>			
Тема 1. Информационный рынок и его особенности. Введение. Состояние и тенденции развития цифровых технологий печати. Краткий обзор содержания курса. Развитие цифровых технологий в современной полиграфии. «Динамичная» и «Статичная» цифровая печать. Офисная полиграфия. Анализ соотношения традиционных и цифровых печатных технологий в современной полиграфии.	6		
Тема 2.Способы классификации технологий полиграфии. Систематизация по технологии «Computer – to...». Новые возможности в	7		

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
печатном производстве: печать переменных данных, децентрализация, персонализация, печать по запросу, печать ко времени. Сравнение с традиционными технологиями. Цифровые печатные машины. Описание основных принципов технологии цифровой печати. Систематизация и анализ основных физико-химических процессов, заложенных в цифровые технологии печати. Функциональные компоненты систем цифровой печати. Классификация.			
Тема 3. Технология электрофотографии. Принципы нанесения изображения. Коротрон. Основы физики коронного разряда. Фотоэффект. Лазеры. Основы физики лазеров. Системы сухого и жидкостного проявления. Системы очистки. Разновидности устройств.	7		
Тема 4. Технология термографии. Термография. Разновидности термографических устройств. Принципы нанесения изображения. Области применения.	7		
Тема 5. Технология магнитографии, ионографии, электрографии. Обзор, принципы построения и функционирования других систем цифровой печати. Ионография, магнитография, элкография, электрографии, фотография. DI технологии. Печатные машины. Гибридные системы.	6		
Тема 6. Материалы для цифровой печати. Полупроводники и диэлектрики. Основы физики полупроводников и диэлектриков. Фоточувствительные материалы. Фотоэффект. Красители и расходные материалы систем цифровой печати. Запечатываемые материалы в цифровой печати.	6		
Тема 7. Технология струйной печати. Струйно-капельные системы. Принципы и способы нанесения изображения. Основные технические характеристики. Области применения.	6		
<b>Текущий контроль 1 (Устный опрос)</b>	2		
<b>Учебный модуль 2. Принципы ввода, записи и хранения цифровой информации</b>			
Тема 8. Лазерные системы записи цифровой информации. Лазеры. Свойства. Применение лазеров в полиграфии. Лазерно-оптическое считывание информации. Принцип действия. Лазерные системы записи цифровой информации. Принцип действия.	6		
Тема 9. Преобразование оптических сигналов в системах ввода. Способы и системы преобразования визуальной информации в цифровую форму. Преобразование оптических сигналов в системах ввода.	6		
Тема 10. Оптические системы записи и хранения цифровой информации. Индикаторы, мониторы, дисплеи – принципы работы, свойства, особенности. Системы записи информации: сканеры, цифровые видео-и фотокамеры: устройство, принципы работы. Способы и системы записи, хранения и считывания цифровой информации. Магнитные, оптические дисковые накопители. Основы голографии. Электронные издания. Электронные полиграфические материалы.	6		
<b>Текущий контроль 3 (Устный опрос)</b>	2		
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет с оценкой)</b>	<b>5</b>		
<b>ВСЕГО:</b>	<b>72</b>		

### 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

#### 3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	5	2				
2	5	2				
3	5	4				
4	5	4				
5	5	4				

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
6	5	4				
7	5	4				
8	5	4				
9	5	4				
10	5	2				
<b>ВСЕГО:</b>		<b>34</b>				

### 3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
2	Принцип электрофотографической записи. Практическое занятие.	5	5				
7	Струйные технологии записи. Практическое занятие.	5	4				
8	Лазеры в полиграфии. Практическое занятие.	5	4				
10	Воспроизведение цветного изображения. Практическое занятие.	5	4				
<b>ВСЕГО:</b>		<b>17</b>				<b>8</b>	

### 3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

## 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

## 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1	Устный опрос	5	1				
2	Устный опрос	5	1				

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	5	10				
Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	5	6				
Подготовка к зачетам	5	5				
<b>ВСЕГО:</b>	<b>21</b>					

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)

занятий		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	<i>Лекция-беседа</i>	4		
Практические и семинарские занятия	<i>Анализ ситуаций профессиональной деятельности</i>	5		
<b>ВСЕГО:</b>		9		

## 7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

### Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1	Активность на аудиторных занятиях	40	– Выполнение заданий на практических занятиях – 17,5 балла за каждое занятия (всего 4 занятия, максимум <b>70 баллов</b> ) – Выполнение заданий текущего контроля: Активность при устном опросе – 10 баллов за каждый опрос (3 опроса в семестр, максимум <b>30 баллов</b> )
2	Сдача зачёта	60	– Ответ на теоретический вопрос: полнота, владение терминологией, затраченное время (максимум <b>50 баллов</b> ) – Выполнение практического задания (1 задание) – максимум <b>50 баллов</b> .
<b>Итого (%):</b>		100	

### Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы	Оценка по нормативной шкале	
86 - 100	5 (отлично)	Зачтено
75 – 85	4 (хорошо)	
61 – 74		
51 - 60	3 (удовлетворительно)	Зачтено
40 – 50		
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	
1 – 16		
0		

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Учебная литература

#### а) основная учебная литература

1. Крухмалев В.В. Цифровые системы передачи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Крухмалев В.В., Гордиенко В.Н., Моченов А.Д.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2012.— 376 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12065>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

#### б) дополнительная учебная литература

1. Кулак М.И. Технология полиграфического производства [Электронный ресурс]: монография/ Кулак М.И., Ничипорович С.А., Трусевич Н.Э.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2011.— 371 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10097>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

## 8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

## 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Национальная ассоциация полиграфистов [Электронный ресурс]. URL: <http://www.nrnp.ru/>.

## 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>.  
Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic No Level;  
Microsoft Windows 7.

## 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Стандартно оборудованная аудитория, оснащенная видеопроектором.
2. Электроизмерительные приборы (вольтметры, микроамперметры).
3. Блоки питания постоянного и переменного тока.
4. Спектральные приборы.
5. Дифракционные решетки.
6. Юстировочная оптика.
7. Оптические материалы (кристаллы, стекла, светофильтры)
8. Блоки и элементы цифровых печатных устройств

## 8.6. Иные сведения и (или) материалы

1. Образцы полиграфической продукции

# 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Лекции обеспечивают теоретическое изучение дисциплины, способствуют воспитанию у студентов профессиональных качеств, развитию у них самостоятельного инженерного мышления. На лекциях излагается основное содержание курса, иллюстрируемое конкретными примерами из области полиграфического производства. Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ: - проработка рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины; - конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.
Практические занятия	На практических занятиях (семинарах) разъясняются теоретические положения курса, обучающиеся работают с конкретными ситуациями, овладевают навыками сбора, анализа и обработки производственной информации для принятия самостоятельных решений; Применением интерактивных форм проведения занятий способствует выработке навыков работы в малых группах; развивают организаторские способности по подготовке коллективных проектов. Подготовка к практическим занятиям предполагает следующие виды работ: • подготовка ответов к контрольным вопросам; • просмотр рекомендуемой литературы и информационных ресурсов.
Самостоятельная работа	Данный вид работы предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации; подготовки к деловым играм, а также подготовки к текущему контролю и экзамену. Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться под руководством (при участии) преподавателя. При подготовке к экзамену необходимо ознакомиться с перечнем вопросов и типовых заданий, проработать конспекты практических занятий, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя.

## 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК-12/ Первый этап	Объясняет общие принципы действия и устройство цифрового печатного оборудования электрографического и каплеструйного типа	Вопросы для устного собеседования	Вопросы для устного собеседования (32 вопроса)
	Оценивает возможности цифровой печати с учетом ограничений, присущих каплеструйным и электрографическим методам	Решение практических задач	Практические задачи
	Выполняет основные операции по подготовке машины к печати	Решение практических задач	Практические задачи

#### 10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

##### Критерии оценивания сформированности компетенций

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
		Устное собеседование
40-100	зачтено	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области, умение использовать теоретические знания для решения практических задач. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
0 -39	Не зачтено	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины. <b>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>

### 10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

#### 10.2.1. Перечень вопросов (тестовых заданий), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Современный информационный рынок и его особенности.	1
2	Определение цифровой печати (ЦП). Классификация. Место ЦП в современной полиграфии.	1
3	Виды технологий ЦП. Тенденции и отличия от традиционной (формной) печати. Достоинства и недостатки.	2
4	Системы офисной полиграфии.	2
5	Электрография. Виды электрографического процесса.	3
6	Основные функциональные компоненты систем электрофотографии.	3
7	Системы записи скрытого изображения в электрофотографии.	3
8	Зарядка носителей информации в электрофотографии.	3
9	Корона, как самый распространенный способ зарядки носителей информации. Основные понятия, условия возникновения. Проявления в природе.	3
10	Критерии зажигания короны. Коротрон. Скоротрон.	3
11	Устройства проявления скрытого изображения в электрофотографии.	3
12	Электрофотографические проявители. Тонеры. Закрепление изображения.	3



13	Электрофотографические носители информации. Структура. Фоточувствительность	3
14	Термографические технологии ЦП. Принципы нанесения изображения.	4
15	Технология магнитографии. Магнитография Осе.	5
16	Технология ионографии.	5
17	Элкография. Основные принципы.	5
18	Особенности материалов для цифровой печати	6
19	Струйно-капельные технологии ЦП. Классификация. Физические принципы нанесения изображения.	7
20	Принципы и методы формирования капли. Типы печатающих головок.	7
21	Красители для струйной печати.	7
22	Лазеры как источники записи скрытого изображения в электрофотографии.	8
23	Свойства лазерного излучения.	8
24	Основные типы лазеров, применяемых в полиграфических технологиях.	8
25	Электрофотографические носители информации. Структура. Фоточувствительность.	8
26	Полупроводники. Типы проводимости. Фотозффект.	8
27	Полупроводниковые излучатели. Полупроводниковый лазер.	8
28	Получение цветного изображения в системах ЦП. Основные конструкции многокрасочных систем. Цветные расходные материалы.	9
29	Электронные системы записи и хранения информации.	9
30	Мониторы, индикаторы – типы, принципы работы.	10
31	Системы преобразования аналогового изображения в цифровую форму.	10
32	DI- технологии в цифровых печатных машинах.	10

**Вариант типовых заданий (задач, кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Условия типовых задач (задач, кейсов)	Ответ
1	Что означает термин «NIP» технологии?	Non-impact-printing
2	Что означает: « полиграфия класса SOHO»?	Small Office Home Office
3	Какое явление используется для обеспечения зарядки проявляющих тонерных структур?	Трибоэлектричество
4	Какие принципы формирования капель заложены в устройства печатающих узлов?	Тепловой, пьезоэлектрический, электростатический, акустический
5	Что собой представляют пишущие головки в магнитографии?	Микросоленоиды
6	Что означает DI- технология?	DI : Direct Imaging

**10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций**

**10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности**

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета)

**10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная\*

\*В случае указания формы «Иная» требуется дать подробное пояснение

**10.3.3. Особенности проведения зачета**

При проведении зачета время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 мин.