

УТВЕРЖДАЮ
 Первый проректор, проректор по учебной
 работе

_____ А.Е. Рудин

«30» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.3.2

(Индекс дисциплины)

Основы технической оптики

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **2** Полиграфического оборудования и управления
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	108		
	Аудиторные занятия	34		
	Лекции	17		
	Лабораторные занятия	17		
	Практические занятия			
	Самостоятельная работа	74		
	Промежуточная аттестация			
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет с оценкой	3		
	Контрольная работа			
	Курсовой проект (работа)			
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		3		

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

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 оптики и квантовой оптоэлектроники, позволяющие проявить способность и готовность решать задачи проектирования и разработки современного автоматизированного полиграфического оборудования.

1.3. Задачи дисциплины

- Рассмотреть основные теоретические положения, закономерности и принципы построения разнообразных оптических систем и сложных оптических приборов и узлов.
- Раскрыть принципы, определяющие все основные характеристики (предельное разрешение, чувствительность) как допечатного, так и печатного полиграфического оборудования.
- Показать особенности оптических приборов и устройств, обеспечивающих необходимые характеристики работы оптических систем.

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-2	Обладает умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Первый
Планируемые результаты обучения Знать: Теоретические основы и принципы действия основных оптических приборов и устройств с целью использования их характеристик при различных способах их моделирования в основных программах моделирования. Уметь: Строить простейшие модели оптических устройств. Проводить эксперименты на построенных моделях с целью получения основных характеристик оптоэлектронных устройств. Владеть: Методами анализа и обработки полученных при моделировании результатов.		
ПК-4	Обладает способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности.	Первый
Планируемые результаты обучения Знать: Основные теоретические предпосылки и сущность инновационных проектов с целью улучшения параметров специализированных оптоэлектронных устройств. Уметь: Использовать базовые методы исследований в области оценки инновационных проектов для технических устройств и технологического оборудования. Владеть: Современными способами оценки качества инновационных проектов в области полиграфического оборудования различной степени сложности.		

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	Первый
Планируемые результаты обучения		
Знать: Основные понятия и законы технической оптики, основные оптические схемы, построенные на основе преломляющей и отражающей оптики		
Уметь: Проводить настройку типовых простых оптических систем		
Владеть: Навыками работы с оптическими элементами		

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

- Математика (ПК-2, ПК-12)
- Физика (ПК-4)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Физическая и геометрическая оптика в полиграфии			
Тема 1. Основные понятия физической оптики. Особенности взаимодействия излучения с веществом. Основные фотометрические понятия в оптических измерениях.	8		
Тема 2. Специфические особенности оптических систем в полиграфии. Использование законов геометрической оптики в оптических устройствах полиграфического оборудования.	10		
Тема 3. Законы отражения и преломления. Полное внутреннее отражение. Коэффициент усиления оптической системы. Понятие геометрического фактора.	7		
Текущий контроль 1. Устный опрос	1		
Учебный модуль 2. Основные понятия и законы технической оптики			
Тема 4. Идеальная оптическая система. Вычисление хода лучей в параксиальной области.	7		
Тема 5. Конструктивные особенности оптических систем. Диафрагмы и люки.	7		
Тема 6. Материалы оптических систем. Зеркала и стекла. Кристаллы и пластмассы.	6		
Тема 7. Ограничение пучков лучей в оптических системах. Потери света на отражение и поглощение. Методы расчета отражения и пропускания. Просветление оптики.	10		
Тема 8. Монохроматические и хроматические aberrации в оптических системах. Астигматизм. Кома. Дисторсия. Хроматические aberrации.	10		
Текущий контроль 2. Практическое задание	2		
Учебный модуль 3. Применение достижений технической оптики в технике			
Тема 9. Источники и приемники оптического излучения. Лампы накаливания, газоразрядные и люминесцентные лампы. Полупроводниковые источники и приемники света.	10		
Тема 10. Волоконно-оптические линии связи. Основные параметры и характеристики.	9		

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Текущий контроль 3. Устный опрос	1		
Промежуточная аттестация по дисциплине: зачет с оценкой	18		
ВСЕГО:	108		

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	3	1				
2	3	1				
3	3	2				
4	3	2				
5	3	1				
6	3	2				
7	3	2				
8	3	2				
9	3	2				
10	3	2				
ВСЕГО:		17				

3.2. Практические и семинарские занятия

Не предусмотрены.

3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
2	Оптические системы барабанного и планшетного сканеров.	3	4				
7	Пропускание оптических зеркально-линзовых систем.	3	4				
8	Искажения в оптических системах.	3	4				
9	Источники и приемники оптического излучения.	3	2				
10	Волоконно-оптические линии связи.	3	3				
ВСЕГО:			17				

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

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	3	1				
2	Практическое задание	3	1				
3	Устный опрос	3	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	3	40				
Подготовка к лабораторным занятиям	3	16				
Подготовка к зачету с оценкой	3	18				
ВСЕГО:		74				

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	Проблемная лекция, разбор конкретных ситуаций.	6		
Лабораторные занятия	Проведение учебного эксперимента в малых группах, выступление с докладами при работе в малых группах.	4		
ВСЕГО:		10		

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	Аудиторная активность: посещение лекций и лабораторных занятий, прохождение текущего контроля знаний	30	Посещение лекций, практических занятий – 3 балла за каждое занятие (всего 17 занятий по 2 часа), максимум 51 балл. Прохождение текущего контроля: активность при устном опросе – 12 баллов (2 опроса в семестре), максимум 24 балла; правильное решение практической задачи – 25 балла.
2	Выполнение лабораторных работ и представление результатов	30	Выполнение лабораторных работ и своевременная сдача отчета – 10 баллов за каждую тему (всего 5 тем), максимум 50 баллов; защита отчета по лабораторной работе – 10 баллов, максимум 50 балла.
3	Сдача зачета с оценкой	40	Ответ на теоретический вопрос (полнота, владение терминологией, затраченное время) – максимум 50 баллов; решение практической задачи (правильность решения) – максимум 50 баллов.
Итого (%):		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)	
40 – 50		
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено
1 – 16		
0		

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Варданян В.А. Физические основы оптики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Варданян В.А.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015.— 235 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40554.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Шандаров В.М. Основы физической и квантовой оптики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шандаров В.М.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 197 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14018>.— ЭБС «IPRbooks».

б) дополнительная учебная литература

3. Зверев В.А. Основы оплотехники [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Зверев В.А., Точилина Т.В.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2014.— 307 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67491.html>.— ЭБС «IPRbooks».
4. Якушенков Ю.Г. Основы оптико-электронного приборостроения [Электронный ресурс]: учебник/ Якушенков Ю.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Логос, 2013.— 376 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14323>.— ЭБС «IPRbooks».

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. Электронно-библиотечная система IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru>).
2. Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД (<http://publish.sutd.ru>).
3. Электронный каталог фундаментальной библиотеки СПбГУПТД (<http://library.sutd.ru>)

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

Microsoft Windows XP Professional, Microsoft Open License;
 Microsoft Office Standart 2016 Russian Open No Level Academic;
 Microsoft Windows 7;
 Microsoft Office Professional Plus 2007 Academic OPEN No Leve.

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

1. Стандартно оборудованная аудитория, видеопроектор с экраном, компьютер.
2. Лабораторные работы проводятся в лабораториях кафедры ПОиУ.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
---	---------------------------------------

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>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 оптики и квантовой оптоэлектроники.</p> <p>Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
Лабораторные занятия	<p>Лабораторные занятия способствуют развитию практических навыков владения технологиями и изучаемыми методами технической оптики в процессе наблюдения за работой оптических устройств и систем.</p> <p>На лабораторных работах обучающийся изучает процесс или объект на основе наблюдения за ним или его моделью (математической). В результате проведения лабораторного занятия обучающийся должен либо понять принципы устройства и работы изучаемого предмета (прикладные работы), либо освоить методику исследования предметов сходного типа (исследовательские работы).</p> <p>Перед выполнением лабораторных работ следует предварительно изучить методические указания по выполнению их выполнению.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа направлена на 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 защита лабораторных работ; к текущему контролю по дисциплине, а также подготовки к зачету. Самостоятельная работа выполняется индивидуально.</p> <p>При подготовке к зачету с оценкой необходимо ознакомиться с перечнем вопросов и вариантами типовых практических задач, проработать конспекты лекций и лабораторных занятий, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя.</p>

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-2 /первый	<p>Уверенно излагает теоретические основы и характеристики оптических приборов и устройств, необходимых при различных способах их моделирования с использованием программ и компьютерных приложений..</p> <p>Строит простейшие модели оптических устройств проводит эксперименты на построенных моделях оптоэлектронных устройств.</p> <p>Выполняет анализ и обработку полученных при моделировании результатов.</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Решение практических задач</p>	<p>Вопросы для устного собеседования (20 вопросов)</p> <p>Практические задачи (3 варианта)</p>
ПК-4 /первый	<p>Правильно излагает теоретические предпосылки и сущность инновационных проектов с целью улучшения параметров оптоэлектронных устройств.</p> <p>Использует базовые методы исследований в</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p>	<p>Вопросы для устного собеседования (20 вопросов)</p>

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	<p>области оценки инновационных проектов для технических устройств и технологического оборудования.</p> <p>Уверенно анализирует современные способы оценки качества инновационных проектов в области полиграфического оборудования различной степени сложности.</p>	Решение практических задач	Практические задачи (3 варианта)
ПК-12 / первый	<p>Перечисляет и характеризует на основе теоретических положений принципы построения оптических систем и оптических узлов.</p> <p>Определяет энергетические и пространственные характеристики типовой оптической системы</p> <p>Выполняет простые расчеты типовых оптических систем и проверяет результаты опытным путем на физических моделях, собранных из оптических элементов</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Решение практических задач</p>	<p>Вопросы для устного собеседования (20 вопросов)</p> <p>Практические задачи (3 варианта)</p>

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
86 - 100	5 (отлично)	<p>Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области, умение использовать теоретические знания для решения практических задач.</p> <p>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра</p>
75 – 85	4 (хорошо)	<p>Ответ полный и правильный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но допущены в ответах небольшие погрешности, которые устраняются только в результате собеседования</p>
61 – 74		<p>Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.</p> <p>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>
51 - 60	3 (удовлетворительно)	<p>Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом при неполных, слабо аргументированных ответах. Присутствуют неточности в ответах, пробелы в знаниях по некоторым темам, существенные ошибки, которые могут быть найдены и частично устранены в результате собеседования</p> <p>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>
40 – 50		<p>Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом – пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, существенные ошибки, устранение которых в результате собеседования затруднено.</p> <p>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	<p>Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки.</p> <p>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>
1 – 16		<p>Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины.</p> <p>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра</p>
0		<p>Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки).</p>

Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.

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	Физическая и техническая оптика (понятия и различия).	1
2	Закон прямолинейного и независимого распространения света (примеры).	1
3	Отражательная призма с двумя отражающими гранями. Ход лучей.	2
4	Отрицательные (рассеивающие) линзы.	2
5	Отражение в плоском зеркале. Мнимое изображение.	3
6	Закон отражения света. Три вытекающих из этого закона правила.	3
7	Закон преломления света. Три вытекающих из этого закона правила.	3
8	Полное внутреннее отражение.	4
9	Два плоских зеркала (ход лучей).	4
10	Оптическая система – линейный пространственный фильтр низких частот.	5
11	Передаточная функция оптимального фильтра (физическое истолкование).	6
12	Модуляция оптического сигнала модулятором светового потока.	9
13	Приемники с внешним фотоэффектом. Фотоэлектронный умножитель.	9
14	Фотоприемники с внутренним и внешним фотоэффектом.	10
15	Светоизлучающие диоды. Характеристика качества СИД.	9
16	Физика волоконных световодов.	10
17	Понятие оптоэлектроника. Когерентная и некогерентная оптоэлектроника.	10
18	Виды искажений в оптических системах. Астигматизм и кома.	8
19	Виды искажений в оптических системах. Дисторсия и хроматические аберрации.	8
20	Источники оптического излучения	9

Вариант практических задач, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка задачи	Ответ
1	Определить предельный угол полного внутреннего отражения при переходе света из воды ($n=1,33$) в воздух ($n=1,03$).	53 градуса
2	Каков геометрический фактор линзы с фокусным расстоянием 50 мм. И диаметром 80 мм. При толщине линзы 10 мм?	2,4
3	Какая доля излучения поглощается в кварце на длине волны 550 нм?	5 %

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 с оценкой 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

10.3.3. Особенности проведения зачета с оценкой

При проведении зачета с оценкой время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 мин. Для выполнения практического задания обучающему необходимо иметь калькулятор, также ему предоставляется необходимая справочная информация.