



Программа курса «Основы проектирования оптических систем»

Номер	Название темы	Количество часов	Описание темы
1	Профессиональный модуль дисциплин «Оптические приборы и системы»	12	Особенности формирования практико-ориентированной среды в техническом университете. Современные образовательные технологии и практика их реализации на кафедре «Лазерные и оптико-электронные системы» (РЛ-2) МГТУ им. Н.Э. Баумана. Организация производственных практик на предприятиях. Формы и технологии лекционных, практических и семинарских занятий. Практика: Основы педагогического проектирования модуля профильной направленности.
2	Подготовка лекций по дисциплине «Основы проектирования оптических систем»	9	Определение разделов и тем лекционных занятий по дисциплине. Распределение часов по темам лекционных занятий.
3	Подготовка семинарских занятий по дисциплине «Основы проектирования оптических систем»	9	Распределение часов семинарских (практических) занятий по разделам дисциплины. Составление типовых задач.
4	Подготовка лабораторного практикума по дисциплине «Основы проектирования оптических систем»	9	Определение разделов дисциплины для проведения лабораторных работ. Формулировка тем, целей и задач лабораторных работ по дисциплине. Определение оборудования для проведения лабораторных работ.
5	Подготовка контрольно-оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Основы проектирования оптических систем»	9	Определение разделов дисциплины для проведения текущей аттестации по дисциплине. Определение формы проведения текущей аттестации по дисциплине. Составление вариантов заданий. Составление вопросов и заданий для проведения промежуточной аттестации.
6	Учебно-лабораторный практикум по дисциплине «Основы проектирования оптических систем»	10	Составление конспекта лекций для апробации темы по дисциплине в ходе лекционных/практических занятий. Практика: Апробация темы по дисциплине в ходе лекционных/практических занятий.
7	Итоговая аттестация	2	Зачёт.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор –
проректор по учебной работе
МГТУ им. Н.Э. Баумана
Б.В. Падалкин
« 8 » марта 2025 г.

Дополнительное профессиональное образование

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПРОГРАММА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«Основы проектирования оптических систем»

Регистрац. № 06.05-11/7

Москва, 2025

Оглавление

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДПП	3
1.1. Цель ДПП.....	3
1.2. Планируемые результаты обучения.....	3
1.3. Дополнительные характеристики ДПП.....	3
1.4. Перечень профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения.....	4
1.5. Соответствие видов деятельности профессиональным компетенциям и их составляющих.....	4
2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ДПП	6
2.1. Категория слушателей ДПП.....	6
2.2. Общая трудоёмкость программы, аудиторная и самостоятельная работа.....	6
2.3. Форма обучения.....	6
2.4. Учебный план.....	6
3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	8
4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДПП	9
5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДПП	11
5.1. Организационные условия реализации ДПП.....	16
5.2. Педагогические условия реализации ДПП.....	16
5.3. Учебно-методическое обеспечение ДПП.....	16
5.4. Методические рекомендации.....	17
6. ФОРМЫ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ДПП	18
7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ	19
7.1. Паспорт комплекта оценочных средств.....	19
7.2. Комплект оценочных средств.....	19

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДПП

Программа подготовлена на основе:

- Федерального закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- требований Приказа Минобрнауки России от 01.07.2013 года № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- методических рекомендаций-разъяснений Минобрнауки России по разработке дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов от 22 апреля 2015 года № ВК-1030/06.

Реализация программы ДПП направлена на получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности.

1.1. Цель ДПП

Сформировать у обучающихся знания, навыки и умения в области организации деятельности обучающихся по усвоению знаний, формированию умений и компетенций; создания педагогических условий для формирования и развития творческих способностей, удовлетворения потребностей в интеллектуальном, нравственном и физическом совершенствовании, укреплении здоровья, организации свободного времени, профессиональной ориентации; обеспечения достижения обучающимися результатов освоения дополнительных общеобразовательных программ.

1.2. Планируемые результаты обучения

Планируемые результаты обучения по ДПП:

- освоение профессиональных компетенций в процессе изучения перечисленных тем в учебном плане;
- успешное освоение программы повышения квалификации;
- успешное прохождение итоговой аттестации (зачет).

Обучающимся, успешно прошедшим обучение, выполнившим текущие контрольные задания и выдержавшим предусмотренное учебным планом зачет, выдается удостоверение о повышении квалификации по ДПП «Основы проектирования оптических систем».

1.3. Дополнительные характеристики ДПП

Характеристики новой квалификации определены в приказе Минтруда России от 22 сентября 2021 г. № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»

Вид профессиональной деятельности:

- Педагогическая деятельность в дополнительном образовании детей и взрослых

(Код 01.003);

Трудовые функции:

- Организация деятельности обучающихся, направленной на освоение дополнительной общеобразовательной программы (А/01.6).

1.4. Перечень профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения

Получаемые компетенции базируются на основании Приказа Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 941 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 12.04.02 Оптотехника».

Перечень компетенций:

ОПК-3. Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач.

1.5. Соответствие видов деятельности профессиональным компетенциям и их составляющих

Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
Организация деятельности обучающихся, направленной на освоение дополнительной общеобразовательной программы (А/01.6)			
ОПК-3. Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	Разработка мероприятий по модернизации оснащения учебного помещения (кабинета, лаборатории, мастерской, студии, спортивного, танцевального зала), формирование его предметно-пространственной среды, обеспечивающей освоение образовательной программы	Использовать на занятиях педагогически обоснованные формы, методы, средства и приемы организации деятельности обучающихся (в том числе информационно-коммуникационные технологии (далее - ИКТ), электронные образовательные и информационные ресурсы) с учетом: избранной области деятельности и задач дополнительной общеобразовательной программы; состояния здоровья, возрастных и	Характеристики различных методов, форм, приемов и средств организации деятельности обучающихся при освоении дополнительных общеобразовательных программ соответствующей направленности

Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
		индивидуальных особенностей обучающихся (в том числе одаренных детей и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья)	

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН ДПП

2.1. Категория слушателей ДПП

Имеющаяся квалификация (требования к слушателям) – к освоению ДПП допускаются лица, имеющие высшее образование. Программа будет интересна преподавателям вузов, осуществляющих подготовку по следующим направлениям и специальностям: «Приборостроение», «Оптехника», «Фотоника и оптоинформатика», «Лазерная техника и лазерные технологии», «Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения».

2.2. Общая трудоёмкость программы, аудиторная и самостоятельная работа

Общая трудоёмкость программы 60 академических часов, из них 30 академических часов аудиторной работы, 28 академических часов самостоятельной работы и 2 часа итоговой аттестации.

2.3. Форма обучения

Форма обучения по ДПП – очная.

2.4. Учебный план

ДПП «Основы проектирования оптических систем» реализуется одним модулем.

№ п/п	Наименование темы, модуля	Форма контроля	Всего, час	В том числе			
				Лекции	Практ. занятия	Самост. работа	Итоговая аттестация
1.	Профессиональный модуль дисциплин «Оптические приборы и системы»	Устный опрос	12	6	2	4	-
2.	Подготовка лекций по дисциплине «Основы проектирования оптических систем»	Устный опрос	9	4	-	5	-
3.	Подготовка семинарских занятий по дисциплине «Основы проектирования оптических систем»	Устный опрос	9	4	-	5	-
4.	Подготовка лабораторного практикума по дисциплине «Основы проектирования оптических систем»	Устный опрос	9	4	-	5	-
5.	Подготовка контрольно-оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Основы проектирования оптических систем»	Устный опрос	9	4	-	5	-
6.	Учебно-лабораторный практикум по дисциплине	Устный опрос	10	4	2	4	-

	«Основы проектирования оптических систем»						
7.	Итоговая аттестация	Зачет	2	-	-	-	2
	ИТОГО	-	60	26	4	28	2

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Наименование темы, модуля	1 день	2 день	3 день	4 день	5 день	6 день	7 день	8 день
1.	Профессиональный модуль дисциплин «Оптические приборы и системы»								
2.	Подготовка лекций по дисциплине «Основы проектирования оптических систем»								
3.	Подготовка семинарских занятий по дисциплине «Основы проектирования оптических систем»								
4.	Подготовка лабораторного практикума по дисциплине «Основы проектирования оптических систем»								
5.	Подготовка контрольно-оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Основы проектирования оптических систем»								
6.	Учебно-лабораторный практикум по дисциплине «Основы проектирования оптических систем»								
7.	Итоговая аттестация								Зачет

Минимальный срок освоения ДПП – 8 дней.

4. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДПП

4.1. Рабочая программа модуля «Основы проектирования оптических систем»

4.1.1. Цель изучения модуля: сформировать у обучающихся знания, навыки и умения в области организации деятельности обучающихся по усвоению знаний, формированию умений и компетенций; создания педагогических условий для формирования и развития творческих способностей, удовлетворения потребностей в интеллектуальном, нравственном и физическом совершенствовании, укреплении здоровья, организации свободного времени, профессиональной ориентации; обеспечения достижения обучающимися результатов освоения дополнительных общеобразовательных программ.

4.1.2. Задача изучения модуля: получение теоретических и практических знаний, необходимых для проведения занятий по дисциплине «Основы проектирования оптических систем».

4.1.3. Планируемые результаты обучения

Процесс изучения раздела направлен на формирование следующих компетенций

Код компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по модулю	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
ОПК-3	<p>Знать: Характеристики различных методов, форм, приемов и средств организации деятельности обучающихся при освоении дополнительных общеобразовательных программ соответствующей направленности.</p> <p>Уметь: Использовать на занятиях педагогически обоснованные формы, методы, средства и приемы организации деятельности обучающихся (в том числе информационно-коммуникационные технологии (далее - ИКТ), электронные образовательные и информационные ресурсы) с учетом: избранной области деятельности и задач дополнительной общеобразовательной программы; состояния здоровья, возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся (в том числе одаренных детей и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья).</p> <p>Владеть: Разработка мероприятий по модернизации оснащения учебного помещения (кабинета, лаборатории, мастерской, студии, спортивного, танцевального зала), формирование его предметно-</p>	<p>Формы обучения: Фронтальная.</p> <p>Методы обучения: Лекции; Практическое занятие; Самостоятельная работа.</p>

	пространственной среды, обеспечивающей освоение образовательной программы.	
--	--	--

4.1.4 Содержание курса

Тема 1. Профессиональный модуль дисциплин «Оптические приборы и системы» (12 часов)

Лекции (6 часов). Особенности формирования практико-ориентированной среды в техническом университете. Современные образовательные технологии и практика их реализации на кафедре «Лазерные и оптико-электронные системы» (РЛ-2) МГТУ им. Н.Э. Баумана. Организация производственных практик на предприятиях. Формы и технологии лекционных, практических и семинарских занятий.

Практические занятия (2 часа). Основы педагогического проектирования модуля профильной направленности.

Самостоятельная работа (4 часа). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Профессиональный модуль дисциплин «Оптические приборы и системы»	Уровни проектирования оптической системы	Проработка дополнительной литературы	Вычислительная оптика: справочник / Русинов М.М., Грамматин А.П., Иванов П.Д. [и др.]; общ. ред. Русинов М.М. – 2-е изд. – М.: URSS: ЛКИ, 2008. – 423 с.: ил. – Библиогр.: с. 413-414. – ISBN 978-5-382-00400-6	Устный опрос

Тема 2. Подготовка лекций по дисциплине «Основы проектирования оптических систем» (9 часов)

Лекции (4 часа). Определение разделов и тем лекционных занятий по дисциплине. Распределение часов по темам лекционных занятий.

Самостоятельная работа (5 часов). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Подготовка лекций по дисциплине «Основы проектирования оптических систем»	Этапы и основные операции (синтез, анализ и оптимизация) проектирования оптической системы	Проработка дополнительной литературы	Вычислительная оптика: справочник / Русинов М.М., Грамматин А.П., Иванов П.Д. [и др.]; общ. ред. Русинов М.М. – 2-е изд. – М.: URSS: ЛКИ, 2008. – 423 с.: ил. – Библиогр.: с. 413-414. – ISBN 978-5-382-00400-6	Устный опрос

Тема 3. Подготовка семинарских занятий по дисциплине «Основы проектирования оптических систем» (9 часов)

Лекции (4 часа). Распределение часов семинарских (практических) занятий по разделам дисциплины. Составление типовых задач.

Самостоятельная работа (5 часов). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Подготовка семинарских занятий по дисциплине «Основы проектирования оптических систем»	Функции и критерии оценки качества проектируемой оптической системы	Проработка дополнительной литературы	Вычислительная оптика: справочник / Русинов М.М., Грамматин А.П., Иванов П.Д. [и др.]; общ. ред. Русинов М.М. – 2-е изд. – М.: URSS: ЛКИ, 2008. – 423 с.: ил. – Библиогр.: с. 413-414. – ISBN 978-5-382-00400-6	Устный опрос

Тема 4. Подготовка лабораторного практикума по дисциплине «Основы проектирования оптических систем» (9 часов)

Лекции (4 часа). Определение разделов дисциплины для проведения лабораторных работ. Формулировка тем, целей и задач лабораторных работ по дисциплине. Определение оборудования для проведения лабораторных работ.

Самостоятельная работа (5 часов). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Подготовка лабораторного практикума по дисциплине «Основы проектирования оптических систем»	Обзор основных программ автоматизированного проектирования оптических систем	Проработка дополнительной литературы	Вычислительная оптика: справочник / Русинов М.М., Грамматин А.П., Иванов П.Д. [и др.]; общ. ред. Русинов М.М. – 2-е изд. – М.: URSS: ЛКИ, 2008. – 423 с.: ил. – Библиогр.: с. 413-414. – ISBN 978-5-382-00400-6	Устный опрос

Тема 5. Подготовка контрольно-оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Основы проектирования оптических систем» (9 часов)

Лекции (4 часа). Определение разделов дисциплины для проведения текущей аттестации по дисциплине. Определение формы проведения текущей аттестации по дисциплине. Составление вариантов заданий. Составление вопросов и заданий для проведения промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа (5 часов). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Подготовка контрольно-оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Основы проектирования оптических систем»	Документация, разрабатываемая при проектировании оптической системы	Проработка дополнительной литературы	Вычислительная оптика: справочник / Русинов М.М., Грамматин А.П., Иванов П.Д. [и др.]; общ. ред. Русинов М.М. – 2-е изд. – М.: URSS: ЛКИ, 2008. – 423 с.: ил. – Библиогр.: с. 413-414. – ISBN 978-5-382-00400-6	Устный опрос

Тема 6. Учебно-лабораторный практикум по дисциплине «Основы проектирования оптических систем» (10 часов)

Лекции (4 часа). Составление конспекта лекций для апробации темы по дисциплине в ходе лекционных/практических занятий.

Практические занятия (2 часа). Апробация темы по дисциплине в ходе лекционных/практических занятий.

Самостоятельная работа (4 часа). Проработка материала дополнительной литературы по теме.

Наименование темы	Дидактические единицы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Учебно-лабораторный практикум по дисциплине «Основы проектирования оптических систем»	Оптическая схема и основные характеристики телескопической системы	Проработка дополнительной литературы	Вычислительная оптика: справочник / Русинов М.М., Грамматин А.П., Иванов П.Д. [и др.]; общ. ред. Русинов М.М. – 2-е изд. – М.: URSS: ЛКИ, 2008. – 423 с.: ил. – Библиогр.: с. 413-414. – ISBN 978-5-382-00400-6	Устный опрос

4.1.5. Оценочное средство для текущего контроля (примерные вопросы устного опроса):

Тема 1.

1. Сформулируйте рекомендации для рационального выбора оптических сред в двухлинзовом тонком компоненте для создания предпосылок к уменьшению сферических aberrаций высших порядков.
2. Сформулируйте aberrационные требования, которые должны быть удовлетворены при расчете исходного варианта линзового объектива телескопической системы, предназначенной для визуального наблюдения.
3. Обоснуйте рациональность выбора алгебраического метода для разработки методики определения области решения для однокомпонентной оптической системы из двух элементов типа «одиночная тонкая линза» и «тонкая склеенная линза из двух линз» с малым воздушным расстоянием между ними.

Тема 2.

1. Перечислите уровни автоматизированного проектирования оптического прибора и охарактеризуйте их с позиции решения задачи проектирования оптической системы.
2. Перечислите и охарактеризуйте основные функции, используемые для оценки качества изображения и выработки критериев для оценки качества изображения.
3. Опишите представление геометрической поперечной aberrации светового луча степенными рядами в функции от координат (y, m, M) луча.

Тема 3.

1. Сформулируйте задачи, решаемые при проектировании изображающих оптических систем. Перечислите и дайте краткую характеристику уровням проектирования оптической системы.
2. Что понимается под терминами: «внешняя математическая модель оптической системы», «внутренняя математическая модель оптической системы», «детерминированная операция», «эвристическая операция»?
3. Раскройте содержание понятий структурного и параметрического синтеза оптической системы.

Тема 4.

1. Дайте краткую содержательную характеристику техническому документу

«Оптический выпуск».

2. Перечислите типы aberrаций третьего порядка, пятого порядка, седьмого порядка.
3. Опишите алгоритм компьютерного моделирования фигуры рассеяния. Дайте математическое выражение, используемое для аналитического описания фигуры рассеяния в области монохроматических aberrаций третьего порядка.

Тема 5.

1. Покажите применение функций лучевых геометрических aberrаций для оценки качества изображения, формируемого оптической системой.
2. Представление функций лучевых геометрических aberrаций в виде систематизированной структуры с помощью оптического выпуска.
3. Геометрическая фигура рассеяния в изображении точки предмета для случая некогерентного излучения.

Тема 6.

1. Понятие волновой aberrации оптической системы. Связь между волновой и геометрической aberrациями луча.
2. Канонические зрачковые координаты и канонические координаты на предмете.
3. Разложение монохроматической волновой aberrации по степенному базису.

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДПП

1.1. Организационные условия реализации ДПП

Наименование аудитории	Вид занятия	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория для проведения лекций/семинаров	Лекции	ПК с доступом в Интернет и возможностью просмотра файлов в формате *.ppt, *.pptx, *.pdf, проектор/телевизор/монитор.
Аудитория для проведения лекций/семинаров	Практические занятия	ПК с доступом в Интернет и возможностью просмотра файлов в формате *.ppt, *.pptx, *.pdf, проектор/телевизор/монитор.
Коворкинги, учебные залы и т.д.	Самостоятельная работа	ПК с доступом в Интернет и возможностью просмотра файлов в формате *.html, *.doc, *.docx, *.pdf, *.djvu.
Аудитория для проведения лекций/семинаров	Итоговая аттестация	ПК с доступом в Интернет и возможностью просмотра файлов в формате *.ppt, *.pptx, *.pdf, проектор/телевизор/монитор.

5.2. Педагогические условия реализации ДПП

Реализация программы обеспечивается преподавательским составом, удовлетворяющим следующим условиям:

- наличие высшего профессионального образования, соответствующее профилю программы, из числа штатных преподавателей, или привлеченных на условиях почасовой оплаты труда;
- значительный опыт практической деятельности в соответствующей сфере из числа штатных преподавателей или привлеченных на условиях почасовой оплаты труда

5.3. Учебно-методическое обеспечение ДПП

Основная литература:

1. Заказнов Н.П., Кирюшин С.И., Кузичев В.И. Теория оптических систем: учеб. пособие для вузов / Заказнов Н.П., Кирюшин С.И., Кузичев В.И. – 4-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2016. – 446 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). . - Библиогр.: с. 440-441. - ISBN 978-5-8114-0822-1.
2. Вычислительная оптика: справочник / Русинов М.М., Грамматин А.П., Иванов П.Д. [и др.]; общ. ред. Русинов М.М. – 2-е изд. – М.: URSS: ЛКИ, 2008. – 423 с.: ил. – Библиогр.: с. 413-414. – ISBN 978-5-382-00400-6.
3. Основы оптики в техническом университете: учебное пособие для вузов / Хорохоров А. М. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет). - 2-е изд., испр. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2023. - 389 с. : рис. - Библиогр.: с. 357. - ISBN 978-5-7038-6082-3.
4. М. Борн, Э. Вольф. Основы оптики / М. Борн, Э. Вольф; под ред. Г.П. Мотулевич, пер. с англ. С.Н. Бреус, пер. с англ. А.И. Головашкин, пер. с англ. А.А. Шубин. – Москва: Наука, 1973. – 720 с.

Дополнительная литература:

1. Основы вычислительной оптики: учебное пособие / Зверев В.А., Тимошук И.Н., Точилина Т.В. – СПб.: Лань, 2018. – 352 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература) (Бакалавриат и магистратура). – Библиогр. 351-352. – ISBN 978-5-8114-3140-3.
2. Грамматин А.П. Компьютерное моделирование при изучении дисциплин, связанных с расчетом оптических систем: учебно-методическое пособие / А.П. Грамматин, Г.Э. Романова, Е.А. Цыганок. – Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2019. – 121 с.

5.4. Методические рекомендации

ДПП построена по тематическому принципу, каждый раздел представляет собой логически завершённый материал.

Преподавание программы основано на личностно-ориентированной технологии образования, сочетающей два равноправных аспекта этого процесса: обучение и учение. Личностно-ориентированный подход развивается при участии слушателей в активной работе на практических занятиях. Личностно-ориентированный подход направлен, в первую очередь, на развитие индивидуальных способностей обучающихся, создание условий для развития творческой активности слушателя и разработке инновационных идей, а также на развитие самостоятельности мышления при решении учебных задач разными способами, нахождение рационального варианта решения, сравнения и оценки нескольких вариантов их решения и т.п. Это способствует формированию приемов умственной деятельности по восприятию новой информации, ее запоминанию и осознанию, созданию образов для сложных понятий и процессов, приобретению навыков поиска решений в условиях неопределенности.

Практические занятия проводятся для приобретения навыков решения практических задач в предметной области модуля. Задания, выполняемые на практических занятиях, выполняются с использованием активных и интерактивных методов обучения.

Самостоятельная работа слушателей предназначена для проработки дополнительной литературы. Результаты практических заданий слушателей учитываются на итоговой аттестации.

При изучении курса предусмотрены следующие методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности:

- объяснительно-иллюстративный метод;
- репродуктивный метод;
- частично-поисковый метод.

6. ФОРМЫ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ДПП

Итоговая аттестация проводится в форме зачета для проверки сформированности компетенций, полученных в рамках ДПП.

Зачет проводится в формате тестирования. Результатом зачета служат правильные ответы на вопросы билета. Билет состоит из вопросов и теста.

По результатам итоговой аттестации обучающемуся выставляется оценка «ЗАЧТЕНО/НЕ ЗАЧТЕНО»:

Оценка «ЗАЧТЕНО» выставляется обучающемуся, который:

- в полной мере ответил на 2 из 3 вопросов билета;
- правильно ответил не менее, чем на 60% вопросов теста;
- продемонстрировал необходимые систематизированные знания и достаточную степень владения принципами предметной области программы, понимание их особенностей и взаимосвязь между ними в течение всего срока обучения по ДПП.

Оценка «НЕ ЗАЧТЕНО» ставятся обучающемуся, который:

- ответил менее, чем на 2 из 3 вопросов билета;
- правильно ответил менее, чем на 60% вопросов теста;
- имеет крайне слабые теоретические и практические знания, обнаруживает неспособность к построению самостоятельных заключений.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт комплекта оценочных средств

Предметы оценивания	Объекты оценивания	Показатели оценки
ОПК-3. Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	Ответы на вопросы	Количество правильных ответов

7.2. Комплект оценочных средств

7.2.1. Темы для подготовки к зачету:

1. Сформулируйте абберационные требования, которые должны быть удовлетворены при расчете исходного варианта линзового объектива телескопической системы, предназначенной для визуального наблюдения
2. Перечислите уровни автоматизированного проектирования оптического прибора.
3. Сформулируйте задачи, решаемые при проектировании изображающих оптических систем.
4. Дайте краткую содержательную характеристику техническому документу «Оптический выпуск».
5. Представление функций лучевых геометрических aberrаций в виде систематизированной структуры с помощью оптического выпуска.

7.2.2. Пример билета для проведения итогового контроля:

Вопросы:

1. Дисциплины учебного плана образовательной программы, необходимые для предварительного изучения.
2. Дисциплины учебного плана образовательной программы, для которых потребуются знания, умения и навыки изучаемой дисциплины.
3. Базовые разделы (темы) изучаемой дисциплины.

Тест:

1. Что является основной задачей при проектировании оптических систем?
 - а) Обеспечение максимального увеличения.
 - б) Обеспечение высокого качества изображения.

- в) Минимизация стоимости производства.
- г) Уменьшение размеров системы.

2. Какой параметр определяет способность оптической системы различать мелкие детали объекта?

- а) Фокусное расстояние.
- б) Относительное отверстие.
- в) Разрешающая способность.
- г) Светосила.

3. Что такое aberrации в оптических системах?

- а) Отклонения от идеального изображения, вызванные несовершенством системы.
- б) Потери света при прохождении через оптические элементы.
- в) Изменения цвета изображения из-за дисперсии света.
- г) Все перечисленные варианты.

4. Какие типы aberrаций существуют в оптических системах?

- а) Хроматические и монохроматические.
- б) Сферические и хроматические.
- в) Монохроматические и сферические.
- г) Все перечисленные варианты.

5. Какой параметр определяет количество света, проходящего через оптическую систему?

- а) Фокусное расстояние.
- б) Относительное отверстие.
- в) Разрешающая способность.
- г) Светосила.

6. Что такое фокусное расстояние в оптических системах?

- а) Расстояние от передней поверхности линзы до фокуса.
- б) Расстояние от задней поверхности линзы до фокуса.
- в) Расстояние от центра линзы до фокуса.
- г) Расстояние от объекта до изображения.

7. Какие факторы влияют на выбор типа оптической системы для конкретного применения?
- а) Требования к качеству изображения.
 - б) Условия эксплуатации.
 - в) Стоимость производства.
 - г) Все перечисленные варианты.
8. Какие методы используются для коррекции аберраций в оптических системах?
- а) Изменение формы оптических элементов.
 - б) Использование специальных материалов.
 - в) Комбинация различных типов линз.
 - г) Все перечисленные варианты.
9. Какие параметры определяют качество изображения в оптических системах?
- а) Разрешающая способность и контраст.
 - б) Светосила и относительное отверстие.
 - в) Фокусное расстояние и глубина резкости.
 - г) Все перечисленные варианты.
10. Что такое глубина резкости в оптических системах?
- а) Расстояние между ближайшим и дальним планами, в пределах которых объекты отображаются резко.
 - б) Расстояние от объектива до плоскости изображения.
 - в) Расстояние от объекта до плоскости изображения.
 - г) Расстояние между передней и задней поверхностями линзы.
11. Какие типы оптических систем используются для коррекции зрения?
- а) Очки и контактные линзы.
 - б) Очковые линзы и интраокулярные линзы.
 - в) Контактные линзы и интраокулярные линзы.
 - г) Все перечисленные варианты.

12. Какие параметры необходимо учитывать при проектировании оптических систем для работы в условиях повышенной влажности или температуры?

- а) Тепловое расширение материалов.
- б) Влияние влажности на оптические свойства материалов.
- в) Коррозионная стойкость материалов.
- г) Все перечисленные варианты.

13. Какие тенденции развития существуют для оптических систем в современных технологиях?

- а) Увеличение светосилы и разрешающей способности.
- б) Миниатюризация и снижение веса.
- в) Использование новых материалов и технологий.
- г) Все перечисленные варианты.

14. Какие перспективы имеют оптические системы в области медицины?

- а) Улучшение качества диагностики.
- б) Разработка новых методов лечения.
- в) Создание более точных и надёжных медицинских приборов.
- г) Все перечисленные варианты.

15. Какие новые возможности открываются благодаря использованию оптических систем в современных технологиях?

- а) Возможность создания более компактных и лёгких устройств.
- б) Возможность улучшения качества изображения и увеличения светосилы.
- в) Возможность разработки новых типов оптических систем для специфических применений.
- г) Все перечисленные варианты.