



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Факультет оптического приборостроения
Кафедра оптико-электронных приборов



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор
А. Л. Степанченко
24 марта 2025 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ПРИБОРОСТРОЕНИИ
«Б1.О.07.02 КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫХ
СИСТЕМ»**

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 12.04.02 Оптотехника

Направленность(профиль) подготовки: Оптико-электронные приборы и системы

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 2 года

Объем:
в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Москва, 2025

Разработчики:

Преподаватель кафедры Оптико-электронных приборов
Толпежников М. П.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.04.02 Опотехника, утвержденного приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 941

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Оптического приборостроения	Председатель ученого совета факультета	Торшина И. П.	Рассмотрено	15.01.2025, № 2/24-25

1. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

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

ОПК-3.1 Осуществляет информационный поиск и использует новые знания в своей предметной области

Знать:

ОПК-3.1/Зн1 Технический английский язык в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий в объеме, необходимом для взаимодействия и получения информации из зарубежных источников

Уметь:

ОПК-3.1/Ум1 Выявлять зависимости между параметрами анализируемого процесса, явления и особенностями работы прибора

Владеть:

ОПК-3.1/Нв1 Методикой моделирования типовых оптических систем оптоэлектронных приборов

ОПК-3.2 Предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием информационных систем и технологий

Знать:

ОПК-3.2/Зн1 Технический английский язык в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий в объеме, необходимом для взаимодействия и получения информации из зарубежных источников

Уметь:

ОПК-3.2/Ум1 Выявлять зависимости между параметрами анализируемого процесса, явления и особенностями работы прибора

Владеть:

ОПК-3.2/Нв1 Методикой моделирования типовых оптических систем оптоэлектронных приборов

ПК-2 Способность к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи

ПК-2.1 Формулирует постановку задачи и определяет набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, явлений и особенностей работы изделий оплотехники

Знать:

ПК-2.1/Зн1 Физические основы и принципы построения оптоэлектронных приборов и систем различного назначения

Уметь:

ПК-2.1/Ум1 Формулировать задачу и определять параметры для проведения моделирования функционирования оптоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений

Владеть:

ПК-2.1/Нв1 Навыками расчета типовых оптических систем оптоэлектронных приборов с использованием программ компьютерного проектирования

ПК-2.2 Определяет выходные параметры и функции разрабатываемого оптико-электронного прибора, которые должны быть определены в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений

Знать:

ПК-2.2/Зн1 Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения

Уметь:

ПК-2.2/Ум1 Применять справочные материалы

Владеть:

ПК-2.2/Нв1 Навыками определения выходные параметры и функции разрабатываемого оптикоэлектронного прибора

ПК-2.3 Разрабатывает математические модели функционирования оптико- электронных приборов на основе физических процессов и явлений

Знать:

ПК-2.3/Зн1 Принципы построения физических и математических моделей. Основы алгоритмизации и программирования

Уметь:

ПК-2.3/Ум1 Выбирать численный метод моделирования функционирования оптикоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений.

Владеть:

ПК-2.3/Нв1 Владеет навыками разработкиматематическихмоделей функционирования оптико- электронных приборов.

ПК-2.4 Проводит компьютерное моделирование функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений

Знать:

ПК-2.4/Зн1 Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения.

Уметь:

ПК-2.4/Ум1 Использовать стандартные компьютерные программы для проведения расчетов и математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений.

Владеть:

ПК-2.4/Нв1 Владеет методом компьютерного моделирования отдельных блоков оптикоэлектронного прибора.

ПК-2.5 Проводит анализ полученных результатов моделирования работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений

Знать:

ПК-2.5/Зн1 Физическая и прикладная оптика. Основные характеристики и свойства оптического излучения.

Уметь:

ПК-2.5/Ум1 Анализировать и применять результаты моделирования. Выявлять зависимости между параметрами анализируемого процесса, явления и особенностями работы прибора.

Владеть:

ПК-2.5/Нв1 Владеет навыками анализа результатов моделирования.

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
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	Повышенный	ИДК ОПК-3.1 Осуществляет информационный поиск и использует новые знания в своей предметной области Знать: ОПК-3.1/Зн1 Технический английский язык в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий в объеме, необходимом для взаимодействия и получения информации из зарубежных источников Уметь: ОПК-3.1/Ум1 Выявлять зависимости между параметрами анализируемого процесса, явления и особенностями работы прибора Владеть: ОПК-3.1/Нв1 Методикой моделирования типовых оптических систем оптоэлектронных приборов ИДК ОПК-3.2 Предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием информационных систем и технологий Знать: ОПК-3.2/Зн1 Технический английский язык в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий в объеме, необходимом для взаимодействия и получения информации из зарубежных источников Уметь: ОПК-3.2/Ум1 Выявлять зависимости между параметрами анализируемого процесса, явления и особенностями работы прибора Владеть: ОПК-3.2/Нв1 Методикой моделирования типовых оптических систем оптоэлектронных приборов

Базовый	ИДК ОПК-3.1 Осуществляет информационный поиск и использует новые знания в своей предметной области Знать: ОПК-3.1/Зн1 Технический английский язык в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий в объеме, необходимом для взаимодействия и получения информации из зарубежных источников Уметь: ОПК-3.1/Ум1 Выявлять зависимости между параметрами анализируемого процесса, явления и особенностями работы прибора ИДК ОПК-3.2 Предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием информационных систем и технологий Знать: ОПК-3.2/Зн1 Технический английский язык в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий в объеме, необходимом для взаимодействия и получения информации из зарубежных источников Уметь: ОПК-3.2/Ум1 Выявлять зависимости между параметрами анализируемого процесса, явления и особенностями работы прибора
Пороговый	ИДК ОПК-3.1 Осуществляет информационный поиск и использует новые знания в своей предметной области Знать: ОПК-3.1/Зн1 Технический английский язык в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий в объеме, необходимом для взаимодействия и получения информации из зарубежных источников ИДК ОПК-3.2 Предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием информационных систем и технологий Знать: ОПК-3.2/Зн1 Технический английский язык в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий в объеме, необходимом для взаимодействия и получения информации из зарубежных источников

ПК-2 Способность к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи	Повышенный	ИДК ПК-2.1 Формулирует постановку задачи и определяет набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, явлений и особенностей работы изделий оптоэлектроники Знать: ПК-2.1/Зн1 Физические основы и принципы построения оптико-электронных приборов и систем различного назначения Уметь: ПК-2.1/Ум1 Формулировать задачу и определять параметры для проведения моделирования функционирования оптикоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений Владеть: ПК-2.1/Нв1 Навыками расчета типовых оптических систем оптикоэлектронных приборов с использованием программ компьютерного проектирования ИДК ПК-2.2 Определяет выходные параметры и функции разрабатываемого оптико-электронного прибора, которые должны быть определены в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений Знать: ПК-2.2/Зн1 Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения Уметь: ПК-2.2/Ум1 Применять справочные материалы Владеть: ПК-2.2/Нв1 Навыками определения выходные параметры и функции разрабатываемого оптикоэлектронного прибора ИДК ПК-2.3 Разрабатывает математические модели функционирования оптико- электронных приборов на основе физических процессов и явлений Знать: ПК-2.3/Зн1 Принципы построения физических и математических моделей. Основы алгоритмизации и программирования Уметь: ПК-2.3/Ум1 Выбирать численный метод моделирования функционирования оптикоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений. Владеть: ПК-2.3/Нв1 Владеет навыками разработкиматематическихмоделей функционирования оптико- электронных приборов.
--	-------------------	--

	ИДК ПК-2.4 Проводит компьютерное моделирование функционирования оптико- электронных приборов на основе физических процессов и явлений Знать: ПК-2.4/Зн1 Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения. Уметь: ПК-2.4/Ум1 Использовать стандартные компьютерные программы для проведения расчетов и математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений. Владеть: ПК-2.4/Нв1 Владеет методом компьютерного моделирования отдельных блоков оптикоэлектронного прибора. ИДК ПК-2.5 Проводит анализ полученных результатов моделирования работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений Знать: ПК-2.5/Зн1 Физическая и прикладная оптика. Основные характеристики и свойства оптического излучения. Уметь: ПК-2.5/Ум1 Анализировать и применять результаты моделирования. Выявлять зависимости между параметрами анализируемого процесса, явления и особенностями работы прибора. Владеть: ПК-2.5/Нв1 Владеет навыками анализа результатов моделирования.
Базовый	ИДК ПК-2.1 Формулирует постановку задачи и определяет набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, явлений и особенностей работы изделий оплотехники Знать: ПК-2.1/Зн1 Физические основы и принципы построения оптико-электронных приборов и систем различного назначения Уметь: ПК-2.1/Ум1 Формулировать задачу и определять параметры для проведения моделирования функционирования оптикоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений

ИДК ПК-2.2 Определяет выходные параметры и функции разрабатываемого оптико-электронного прибора, которые должны быть определены в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений

Знать:

ПК-2.2/Зн1 Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения

Уметь:

ПК-2.2/Ум1 Применять справочные материалы

ИДК ПК-2.3 Разрабатывает математические модели функционирования оптико- электронных приборов на основе физических процессов и явлений

Знать:

ПК-2.3/Зн1 Принципы построения физических и математических моделей. Основы алгоритмизации и программирования

Уметь:

ПК-2.3/Ум1 Выбирать численный метод моделирования функционирования оптикоэлектронных приборов на основе физических процессов и явлений.

ИДК ПК-2.4 Проводит компьютерное моделирование функционирования оптико- электронных приборов на основе физических процессов и явлений

Знать:

ПК-2.4/Зн1 Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения.

Уметь:

ПК-2.4/Ум1 Использовать стандартные компьютерные программы для проведения расчетов и математического моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений.

ИДК ПК-2.5 Проводит анализ полученных результатов моделирования работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений

Знать:

ПК-2.5/Зн1 Физическая и прикладная оптика. Основные характеристики и свойства оптического излучения.

Уметь:

ПК-2.5/Ум1 Анализировать и применять результаты моделирования. Выявлять зависимости между параметрами анализируемого процесса, явления и особенностями работы прибора.

	Пороговый	ИДК ПК-2.1 Формулирует постановку задачи и определяет набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, явлений и особенностей работы изделий оптоэлектроники Знать: ПК-2.1/Зн1 Физические основы и принципы построения оптико-электронных приборов и систем различного назначения ИДК ПК-2.2 Определяет выходные параметры и функции разрабатываемого оптико-электронного прибора, которые должны быть определены в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений Знать: ПК-2.2/Зн1 Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения ИДК ПК-2.3 Разрабатывает математические модели функционирования оптико- электронных приборов на основе физических процессов и явлений Знать: ПК-2.3/Зн1 Принципы построения физических и математических моделей. Основы алгоритмизации и программирования ИДК ПК-2.4 Проводит компьютерное моделирование функционирования оптико- электронных приборов на основе физических процессов и явлений Знать: ПК-2.4/Зн1 Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения. ИДК ПК-2.5 Проводит анализ полученных результатов моделирования работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений Знать: ПК-2.5/Зн1 Физическая и прикладная оптика. Основные характеристики и свойства оптического излучения.
--	-----------	--

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
--------	---

Зачтено	ОПК-3.1 Осуществляет информационный поиск и использует новые знания в своей предметной области ОПК-3.1/Зн1 Технический английский язык в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий в объеме, необходимом для взаимодействия и получения информации из зарубежных источников ПК-2.1 Формулирует постановку задачи и определяет набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, явлений и особенностей работы изделий оптотехники ПК-2.1/Зн1 Физические основы и принципы построения оптико-электронных приборов и систем различного назначения ПК-2.2 Определяет выходные параметры и функции разрабатываемого оптико-электронного прибора, которые должны быть определены в результате моделирования его функционирования на основе физических процессов и явлений ПК-2.2/Зн1 Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения ОПК-3.2 Предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием информационных систем и технологий ОПК-3.2/Зн1 Технический английский язык в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий в объеме, необходимом для взаимодействия и получения информации из зарубежных источников ПК-2.3 Разрабатывает математические модели функционирования оптико- электронных приборов на основе физических процессов и явлений ПК-2.3/Зн1 Принципы построения физических и математических моделей. Основы алгоритмизации и программирования ПК-2.4 Проводит компьютерное моделирование функционирования оптико- электронных приборов на основе физических процессов и явлений ПК-2.4/Зн1 Методы анализа, синтеза и оптимизации оптических систем различного назначения. ПК-2.5 Проводит анализ полученных результатов моделирования работы оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений ПК-2.5/Зн1 Физическая и прикладная оптика. Основные характеристики и свойства оптического излучения.
Не зачтено	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	
Промежуточная аттестация	Контрольная работа Зачет

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация

1	Расширенное 3D моделирование деталей и узлов	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5		Зачет
2	Механический, тепловой и проекционный анализ.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5		Зачет

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Зачет, 3 семестр.

При организации и проведении промежуточной аттестации, исходя из перечня планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), по каждой компетенции или связанным несколькими компетенциям, в формировании которых участвует учебная дисциплина (модуль), кафедрой формируются фонд оценочных средств к экзамену (соответственно - дифференцированному зачету или зачету):

- примерный перечень вопросов к зачету для оценивания результатов обучения в виде ЗНАНИЙ. При этом, за каждым вопросом в скобках указываются(ется) компетенции(я), уровень сформированности которых(ой) будет оцениваться;
- примерный перечень простых практических контрольных заданий к зачету для оценивания результатов обучения в виде УМЕНИЙ. При этом, за каждым заданием в скобках указываются(ется) компетенции(я), уровень сформированности которых(ой) будет оцениваться;
- примерный перечень комплексных практических контрольных заданий к зачету для оценивания результатов обучения в виде ВЛАДЕНИЙ. при этом, за каждым заданием в скобках указываются(ется) компетенции(я), уровень сформированности которых(ой) будет оцениваться;

Для проведения промежуточной аттестации, исходя из сформированных перечней (вопросов к экзамену, простых ПКЗ, комплексных ПКЗ) формируются билеты к зачету.

Сформированные перечни (вопросы к зачету, простые ПКЗ, комплексные ПКЗ) должны в совокупности охватывать все компетенции и заявленные в программе основные результаты обучения по дисциплине на уровне ЗНАТЬ, УМЕТЬ, ВЛАДЕТЬ.

Билеты формируются случайной выборкой из приведенных выше перечней, а итоговый результат оценивания соотносится на весь заявленный в программе перечень результатов обучения по дисциплине.

Каждый билет включает:

1. Вопрос для оценивания результатов обучения в виде ЗНАНИЙ;

2. Простое практическое контрольное задание для оценивания результатов обучения в виде УМЕНИЙ;

3. Комплексное практическое контрольное задание для оценивания результатов обучения в виде ВЛАДЕНИЙ.

Методика оценивания: при проведении промежуточной аттестации, как правило, применяется среднее арифметическое значения оценок, полученных за каждый элемент оценивания, указанный в билете (вопрос и два практических задания).

Итоговая оценка по дисциплине (модулю) рассчитывается как отношение суммы оценок, полученных обучаемым за каждый вопрос и задания в билете (вопрос и 2 задания, далее - элемент контроля) поделенное на количество полученных оценок (3).

При проведении оценивания по вопросам и заданиям, указанным в билете, в ходе промежуточной аттестации, преподаватель может учитывать результаты текущего контроля.

Устанавливаются следующие шкалы оценивания уровней освоения компетенций, предусмотренных рабочей программой при проведении зачета: если достигнут один из показателей:

«ПОВЫШЕННЫЙ», «БАЗОВЫЙ» или «Пороговый» - выставляется оценка «ЗАЧТЕНО», если среднее арифметическое значение оценок находится в интервале от 2.5-5.0. В противном случае: если достигнут показатель «НЕДОСТАТОЧНЫЙ.» - выставляется оценка «НЕЗАЧТЕНО», если среднее арифметическое значение оценок по элементам контроля менее 2.5

6. Оценочные материалы текущего контроля

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

3 семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ПК-2.1 ОПК-3.2 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5

Вопросы/Задания:

1. Как в Simulation рассчитать напряжение в детали при перегрузке 8g?
2. Как в Simulation рассчитать перемещение в детали при распределенной силе 12Н действующей на ее торец?
3. Как можно согнуть уже имеющуюся плоскую грань из листового металла?
4. Как посмотреть развертку в детали?
5. Как сделать из имеющейся простой детали (уголка) элемент из листового металла?
6. Как сделать пружину в сжатом, растянутом и начальном состояниях?
7. Как сделать частотный анализ детали?
8. Как сделать эскиз спирали?
9. Как создать дополнительный сгиб с помощью команды «Кромка под углом»?
10. Как создать пружину с шагом 5мм, средним диаметром 25 мм и диаметром проволоки 2мм?

11. Как создать стыковой закрытый угол в согнутой детали?
12. Какая особенность существует в чертежах из листового металла? Как добавить ее на чертеж?
13. Как добавить на чертеже допуск отклонения формы к поверхности? Например, допуск отклонения от плоскостности на 0,05мм.
14. Как добавить на чертеж шероховатость?
15. Как добавить на размер обозначение допуска (с указанием поля допуска+значений верхнего и нижнего отклонения).
16. Как добавить на размер обозначение двунаправленного нестандартного допуска, обусловленного конструкторскими задачами?
17. Как построить световую трубку от поверхности линзы со световым диаметром 54 мм, с углом расходимости 10° до плоскости, расположенной на расстоянии 70мм. Как оценить площадь светового пятна на этой плоскости?
18. Для чего применяется расчет «Исследование проектирования»? Как с его помощью можно минимизировать массу при условии соблюдения требуемой прочности детали?
19. Создать модель уголка из листового металла в SolidWork по заданным параметрам.
20. Создать модель пружины в SolidWork по заданным параметрам.
21. Создать конструкторскую документацию на простейшие детали в SolidWork по ЕСКД.
22. Создать чертеж детали из листового металла в SolidWork с разверткой.
23. Создать модель пружины в SolidWork в сжатом рабочем состоянии.
24. Создать модель пружины в SolidWork в растянутом рабочем состоянии.
25. Смоделировать сложную деталь (не менее 3 сгибов в разном направлении под разными углами) из листового металла и выпустить конструкторскую документацию по ЕСКД.
26. Провести статический анализ деталей в Simulation, задать начальные параметры воздействий, создать расчетную сетку, получить эпюры и сделать вывод о работоспособности детали в заданных условиях
27. Провести частотный анализ деталей в Simulation, задать начальные параметры воздействий, создать расчетную сетку, получить эпюры и сделать вывод о работоспособности детали в заданных условиях.
28. Провести «Исследование проектирования» при заданном условии минимизации массы, а так же пороговом условии максимального значения напряжения в детали. Провести оптимизацию и выбрать наиболее подходящий вариант.

29. Построить трассировку оптического излучения сквозь многокомпонентный объектив.

30. Спроектировать оправу для оптического узла при учете имеющихся входных параметров (оптический выпуск на узел), обдумать процесс сборки и настройки узла.

31. Создать несколько конфигураций одной оправы для оптического узла, отвечающих условиям дальнейшей применяемости и эксплуатации сборочной единицы.

32. Создать сборку «Узла оптического», смоделировав необходимые детали, включая оптические элементы, из исходного варианта.

33. Оформить конструкторскую документацию на проектированный и сконструированный Узел оптический по ЕСКД.