

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 12.03.01 Приборостроение

Наименование образовательной программы: Компьютерная фотоника

Уровень образования: Высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: заочная

**Программа
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Блок	Блок 3 «Государственная итоговая аттестация»
Трудоемкость в зачетных единицах	9 з.е.
Часов (всего) по учебному плану	324 часа
включая:	
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	10 семестр - 3 з.е.
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	10 семестр - 6 з.е.

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель
(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Скорнякова Н.М.
	Идентификатор	R984920bc-SkorniakovaNM-67f74bc

Н.М.
Скорнякова
(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы
(должность, ученая степень,
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Скорнякова Н.М.
	Идентификатор	R984920bc-SkorniakovaNM-67f74bc

Н.М.
Скорнякова
(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей
кафедры
(должность, ученая степень,
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Скорнякова Н.М.
	Идентификатор	R984920bc-SkorniakovaNM-67f74bc

Н.М.
Скорнякова
(расшифровка
подписи)

1. ЦЕЛЬ И СТРУКТУРА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Цель государственной итоговой аттестации - оценить у выпускника сформированность всех компетенций, установленных основной профессиональной образовательной программой «Компьютерная фотоника» по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение», дать заключение о результатах освоения программы и готовности к профессиональной деятельности.

Задачами государственной итоговой аттестации:

- оценка сформированности всех компетенций, установленных образовательной программой;
- оценка освоения результатов обучения требованиям федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки/специальности 12.03.01 «Приборостроение» и профессионального стандарта «Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектроники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов»

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

К результатам обучения выпускника относятся следующие компетенции:

УК-1. способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-2. способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-3. способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

УК-4. способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранных языках

УК-5. способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

УК-6. способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

УК-7. способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

УК-8. способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

УК-9. способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

УК-10. способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению

ОПК-1. способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения

ОПК-2. способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных, интеллектуально-правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов

ОПК-3. способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении

ОПК-4. способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-5. способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями

ПК-1. способен обеспечивать проектирование и конструирование оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей, определение номенклатуры и типов комплектующих изделий

ПК-2. способен осуществлять разработку технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей

3. ФОРМА, СРОКИ И ТРУДОЕМКОСТЬ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 9 зачетных единицы, 324 часа.

Государственная итоговая аттестация является завершающей частью образовательной программы и проводится в 10 семестре после успешного прохождения промежуточной аттестации по всем дисциплинам (модулям) и практикам образовательной программы.

Государственная итоговая аттестация проводится в форме государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы.

В государственную итоговую аттестацию входят:

- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
- подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

4. ПОДГОТОВКА К СДАЧЕ И СДАЧА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

Государственный экзамен является комплексным экзаменом, который проводится по результатам обучения и направлен на проверку уровня освоения обязательных компонентов программы

4.1 Краткое содержание разделов дисциплин, включенных в государственный экзамен

Экономика информационного общества

Понятие и базовые принципы экономики информационного общества. Рынок информационного общества и его регулирование. Элементы системы управления экономикой предприятия информационного общества. Предпринимательство и организация деятельности в цифровой экономике. Интернет экономика России и ее влияние на граждан.

Философия

Философия и мировоззрение. Философия о смысле жизни человека.

Проектная деятельность

Основы проектного управления. Система сертификации качества проектного управления и квалификации менеджеров. Организационные модели проектной деятельности и тайм-менеджмент.

Безопасность жизнедеятельности

Безопасность жизнедеятельности: нормативно правовые основы. Виброакустика. Производственное освещение. Электромагнитная безопасность. Радиационная безопасность. Пожарная безопасность. Чрезвычайные ситуации.

Деловые коммуникации

Культура устной и письменной речи делового человека. Деловая беседа как основная форма делового общения. Акцентологические и орфоэпические нормы. Средства деловой коммуникации. Нормы.

Правоведение

Право: понятия, принципы и нормы права. Правовые отношения. Государство. Конституционное и гражданское право.

Физическая культура и спорт

Виды спорта и спортивных соревнований. Основы здорового образа жизни и физической культуры.

Математический анализ

Пределы. Дифференциальное исчисление. Графики. Функции нескольких переменных. Интегральное исчисление. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Ряды. Кратные интегралы. Векторный анализ.

Информатика

Основные понятия информатики, методы теории информации и кодирования. Логические основы ЭВМ. Технические средства реализации информационных процессов. Программные средства реализации информационных процессов. Локальные и глобальные сети ЭВМ. Основы информационной безопасности.

Инженерная и компьютерная графика

Инженерная графика. Правила построения чертежей. Система AutoCAD. Создание изображений. Сложные примитивы Автокада.

Методы оптимизации

Теоремы существования. Элементы дифференциального исчисления в нормированных пространствах. Задачи управления линейной динамической системой. Элементы выпуклого анализа. Итерационные методы минимизации. Методы снятия ограничений. Простейшая задача оптимального управления. Принцип максимума Понтрягина. Регуляризация некорректно поставленных экстремальных задач по Тихонову.

Психология

Предмет, задачи и методы психологии. Психология личности. Психология общения и межличностных отношений.

Основы проектирования оптических систем

Основные понятия и законы геометрической оптики. Оптические детали приборов. Аберрации оптических систем. Телескопические системы.

Мировые цивилизации и мировые культуры

Основы мировой культуры и мировых цивилизаций. Ранние цивилизации и цивилизации античности. Виды культур.

4.2. Процедура подготовки к сдаче ГЭ

4.3. Процедура допуска к сдаче ГЭ

Для допуска к прохождению государственного экзамена студент должен завершить теоретическое обучение и получить допуск к сдаче государственного экзамена.

4.4. Процедура сдачи ГЭ

Первый этап экзамена проводится в компьютерном классе, в котором оборудованы индивидуальные места для студентов для прохождения тестирования, а также места для всех членов экзаменационной комиссии. Продолжительность прохождения тестирования составляет 2 академических часа.

Второй этап проходит в учебной аудитории, на основе устного ответа на вопросы по экзаменационным билетам, при ведении протокола опроса. Продолжительность второго этапа включает в себя 20-30 минут времени на подготовку студента по вопросам и 10-15 минут на устный ответ студента экзаменационной комиссии

4.5. Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы с помощью государственного экзамена

Критериями оценивания ответов обучающихся на государственном экзамене выступают:

- знание теоретического материала;
- умение точно раскрывать содержание понятий в соответствии с профилем обучения, применять различные методы исследования для решения практических задач;
- владение инструментами анализа критических экономических ситуаций, их оценки и поиска путей разрешения.

Положительная оценка по государственному экзамену выставляется при условии подтверждения сформированной всех компетенций, вынесенных на ГЭ.

5. ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Тип ВКР - Дипломная работа

5.1. Темы выпускных квалификационных работ

Тематика выпускной квалификационной работы должна быть актуальной, соответствовать основным стратегическим целям развития науки и практики, современным теоретическим и практическим подходам, отражать специфику программы «Компьютерная фотоника» по направлению 12.03.01 «Приборостроение»

Студенту может предоставляться право выбора темы выпускной квалификационной работы в установленном порядке, вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки.

Тематика выпускной квалификационной работы должна соответствовать выбранному виду профессиональной деятельности.

Примерный перечень:

производственно-технологический вид деятельности

1. Нейроморфные системы на основе оптоэлектронных синапсов
2. Характеризация оптических и механических свойств фотополимеров
3. Применение структур с переменным показателем преломления в интегральной нанофотонике
4. Краевые электромагнитные моды на новых квазидвумерных материалах
5. Сверхтекучие свойства когерентной электрон-экситонной системы

6. Гибридные фотонно-плазмонные нанополя: физические свойства и новое поколение оптических устройств
7. Плазмонный нанолазер: нано локализованный источник света ультра-короткой длительности
8. Оптическая микроскопия никотиновых рецепторов на поверхности живых клеток
9. Нелинейные оптические волны в пространственно-неоднородных средах

5.2. Процедура подготовки к защите ВКР

Подготовка к защите ВКР начинается на последнем семестре обучения в соответствии с календарным графиком учебного плана.

Практические материалы для выполнения ВКР собираются студентом в ходе преддипломной практики.

Тема выпускной квалификационной работы должна быть актуальной, представлять научный и (или) практический интерес и соответствовать выбранному студентом направлению подготовки.

Перечень тем выпускных квалификационных работ разрабатывается выпускающей кафедрой. Обучающемуся предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы из числа тем, предложенных выпускающей кафедрой.

По письменному заявлению обучающийся может предложить свою тему с необходимым обоснованием целесообразности её разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

Темы ВКР утверждаются протоколом заседания кафедры.

Для подготовки выпускной квалификационной работы студенту назначается руководитель и, при необходимости, консультанты.

Основные функции научного руководителя выпускной квалификационной работы:

- формирование задания на подготовку ВКР;
- консультирование студента по подбору литературных источников и информации, необходимых для выполнения ВКР;
- проведение систематических консультаций по проводимому исследованию;
- контроль выполнения хода работы, оценка содержания выполненной работы по частям и, в случае необходимости, внесение корректировок;
- представление письменного отзыва, содержащего характеристику работы студента в период подготовки ВКР;
- оказание помощи (консультирование студента) в подготовке презентации и вступительного слова (доклада) для защиты ВКР.

В обязанности консультанта входит:

- оказание помощи студенту в подборе необходимой литературы, в части содержания консультируемого вопроса;
- контроль хода выполнения выпускной квалификационной работы, в части содержания консультируемого вопроса.

После утверждения темы выпускной квалификационной работы научный руководитель совместно со студентом и, при необходимости, с привлечением консультанта, разрабатывает задание на подготовку выпускной квалификационной работы.

Задание включает в себя название, перечень подлежащих разработке вопросов, перечень исходных данных, необходимых для выполнения ВКР (нормативные правовые акты, научная и специальная литература, конкретная первичная информация), календарный план-график выполнения отдельных разделов ВКР, срок представления законченной работы.

ВКР выполняется студентом самостоятельно в соответствии с заданием.

Контроль за ходом выполнения работ, предусмотренных заданием, осуществляется научным руководителем. Отставание от календарного плана подготовки выпускной квалификационной работы доводится научным руководителем до сведения заведующего кафедрой.

Написание ВКР имеет целью закрепление, систематизацию и расширение теоретических знаний и углублённое исследование актуальных проблем в сфере

"Автоматизированные системы управления". В процессе выполнения

ВКР студент должен показать теоретические знания, полученные в процессе обучения, проявить навыки самостоятельной работы, способность решать конкретные практические задачи.

5.3. Процедура допуска к защите ВКР

К защите к выпускной квалификационной работы допускается студент успешно сдавший государственный экзамен, а также при наличии письменной рецензии рецензента и отзыва научного руководителя, после получения на титульном листе выпускной квалификационной работы подписей научного руководителя и допуска заведующего кафедрой (или заместителя заведующего кафедрой по учебной работе).

5.4. Процедура защиты ВКР

Полностью оформленный диплом автор сдает руководителю за 10 рабочих дней до защиты (+2 CD-диска с текстом работы).

Руководитель проводит со студентом предзащиту с участием заведующего или заместителя заведующего по учебной работе.

Не позднее чем за 7 рабочих дней до защиты автор передает диплом рецензенту.

Диплом, отзыв руководителя и рецензия на работу должны быть представлены на подпись заведующему кафедрой для допуска к защите не позднее чем за 2 рабочих дня до заседания ГЭК.

5.5. Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы с помощью защиты выпускной квалификационной работы

соответствии с ОПОП ВО.

В целом уровень профессиональной подготовленности студента в процессе подготовки и защиты выпускной квалификационной работы оценивается по таким показателям как:

- 1) научный теоретический уровень и актуальность тематики выпускной квалификационной работы;
- 2) личный вклад студента в разработку темы выпускной квалификационной работы;
- 3) качество оформления выпускной квалификационной работы;
- 4) сформированность у студента предусмотренных знаний, умений и навыков;
- 5) коммуникационные навыки студента и навыки проведения презентации, демонстрируемые при защите выпускной квалификационной работы.

Критериями оценивания в ходе защиты выпускной квалификационной работы выступают:

- чёткость обоснования актуальности темы выпускной квалификационной работы;
- соответствие выпускного исследования полученному заданию и требованиям к выпускной квалификационной работе;
- освещение вопросов, имеющих основополагающее значение и тесную связь с направлением и программой подготовки;
- самостоятельность выполненного исследования с использованием полученных теоретических знаний и практических навыков;

- обоснованность конкретных выводов, предложений и рекомендаций по их реализации;
- способность применять навыки анализа экономических ситуаций, их оценки и поиска путей разрешения;
- грамотное изложение материала, соблюдение норм речи, чёткость и логичность построения ответов.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГИА

6.1 Печатные и электронные издания:

1. Введение в фемтонанопотонику: фундаментальные основы и лазерные методы управляемого получения и диагностики наноструктурированных материалов : учебное пособие по направлениям 200400 (200200) "Оптехника", 200500 "Лазерная техника и лазерные технологии" и др. / общ. ред. С. М. Аракелян . – М. : Логос, 2015 . – 744 с. - ISBN 978-5-98704-812-2 .

2. Дифракционная оптика и нанопотоника / Е. А. Безус, [и др.] ; ред. В. А. Соيفер . – М. : Физматлит, 2014 . – 608 с. - ISBN 978-5-9221-1571-1 .

3. Игнатов, А. Н. Оптоэлектроника и нанопотоника : учебное пособие / А. Н. Игнатов . – 4-е изд., стер . – Санкт-Петербург : Лань, 2020 . – 596 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 978-5-8114-5149-4 .

4. Гаврилов А. В., Головашкин Д. Л., Досколович Л. Л., Дьяченко П. Н.- "Дифракционная нанопотоника", Издательство: "ФИЗМАТЛИТ", Москва, 2011 - (680 с.)

5. Безус Е. А., Быков Д. А., Досколович Л. Л., Ковалев А. А.- "Дифракционная оптика и нанопотоника", Издательство: "ФИЗМАТЛИТ", Москва, 2014 - (608 с.)

6.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей"
2. Office / Российский пакет офисных программ
3. Windows / Операционная система семейства Linux
4. Антиплагиат ВУЗ

6.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>

2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red

3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>

4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

5. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>

6. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>

7. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

8. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>

9. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для проведения государственной итоговой аттестации используются учебные аудитории и помещение для самостоятельной работы обучающихся. Примерный перечень помещений приведен в таблице.

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	кондиционер, вешалка для одежды, светильник потолочный с диодными лампами, компьютер персональный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, стол компьютерный, стол письменный, стул, принтер
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	кондиционер, вешалка для одежды, светильник потолочный с диодными лампами, компьютер персональный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, стол компьютерный, стол письменный, стул, принтер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, принтер, стол компьютерный, стол письменный, шкаф для документов, светильник потолочный с люминесцентными лампами, шкаф для одежды, электрические розетки, кондиционер, компьютерная сеть с выходом в Интернет, коммутатор, информационные (интернет) розетки, компьютер персональный, стенд информационный, доска маркерная передвижная
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, принтер, стол компьютерный, стол письменный, шкаф для документов, светильник потолочный с люминесцентными лампами, шкаф для одежды, электрические розетки, кондиционер, компьютерная сеть с выходом в Интернет, коммутатор, информационные (интернет) розетки, компьютер персональный, стенд информационный, доска маркерная передвижная
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, принтер, стол компьютерный, стол письменный, шкаф для документов, светильник потолочный с люминесцентными лампами, шкаф для одежды, электрические розетки, кондиционер, компьютерная сеть с выходом в Интернет, коммутатор, информационные (интернет) розетки, компьютер персональный, стенд информационный, доска маркерная передвижная
Учебные аудитории	Ж-417/1,	стол преподавателя, принтер, стол

для проведения промежуточной аттестации	Компьютерный класс ИДДО	компьютерный, стол письменный, шкаф для документов, светильник потолочный с люминесцентными лампами, шкаф для одежды, электрические розетки, кондиционер, компьютерная сеть с выходом в Интернет, коммутатор, информационные (интернет) розетки, компьютер персональный, стенд информационный, доска маркерная передвижная
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-417/6, Белая мультимедийная студия	компьютерная сеть с выходом в Интернет, светильник потолочный с люминесцентными лампами, электрические розетки, информационные (интернет) розетки, стол компьютерный, мультимедийный проектор, компьютер персональный, доска интерактивная
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-417/6, Белая мультимедийная студия	компьютерная сеть с выходом в Интернет, светильник потолочный с люминесцентными лампами, электрические розетки, информационные (интернет) розетки, стол компьютерный, мультимедийный проектор, компьютер персональный, доска интерактивная
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-417/7, Световая черная студия	светильник настенный, экран, информационные (интернет) розетки, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный, микрофон, стул, оборудование специализированное
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-417/7, Световая черная студия	светильник настенный, экран, информационные (интернет) розетки, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный, микрофон, стул, оборудование специализированное
Помещения для консультирования	Ж-2006, Конференц-зал ИДДО	стул, кондиционер, светильник потолочный, стол, компьютер персональный
Помещения для консультирования	Ж-2006, Конференц-зал ИДДО	стул, кондиционер, светильник потолочный, стол, компьютер персональный
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Ж-417 /2а, Помещение для инвентаря	указка, спортивный инвентарь, канцелярский принадлежности, хозяйственный инвентарь, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, запасные комплектующие для оборудования, экран, светильник потолочный с люминесцентными лампами, стеллаж для хранения инвентаря
Помещения для	Ж-417 /2а,	указка, спортивный инвентарь,

<p>хранения оборудования и учебного инвентаря</p>	<p>Помещение для инвентаря</p>	<p>канцелярский принадлежности, хозяйственный инвентарь, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, запасные комплектующие для оборудования, экран, светильник потолочный с люминесцентными лампами, стеллаж для хранения инвентаря</p>
---	------------------------------------	---