

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра радиофизики и электроники

Т.М. Чмерева

ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ МАГИСТРАНТОВ

Методические указания

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 03.04.02 Физика

Оренбург
2018

УДК 378.147.88(079)

ББК 74.48.я7

Ч74

Рецензент – доктор физико-математических наук, профессор
М.Г. Кучеренко

Чмерева, Т.М.

Ч74

Организация и проведение государственной итоговой аттестации магистрантов: методические указания / Т.М. Чмерева; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2018. – 27с.

Методические указания содержат требования к организации и проведению государственной итоговой аттестации, включающей в себя подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена, подготовку к защите и защиту выпускной квалификационной работы.

Методические указания предназначены для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 03.04.02 Физика.

УДК 378.147.88(079)

ББК 74.48.я7

© Чмерева Т.М., 2018

© ОГУ, 2018

Содержание

Введение	4
1 Государственный междисциплинарный экзамен.....	6
1.1 Программа государственного экзамена	6
1.2 Подготовка к государственному экзамену	10
1.3 Процедура проведения государственного экзамена.....	11
1.4 Критерии оценки результатов государственного экзамена	13
2 Выпускная квалификационная работа	14
2.1 Тематика выпускных квалификационных работ	14
2.2 Требования к выпускной квалификационной работе.....	16
2.3 Порядок выполнения выпускной квалификационной работы	18
2.4 Порядок защиты выпускной квалификационной работы	20
2.5 Критерии оценивания выпускной квалификационной работы	21
Список использованных источников	24
Приложение А Компетенции, сформированность которых проверяется в ходе государственной итоговой аттестации.....	26

Введение

Государственная итоговая аттестация (ГИА) является завершающим этапом обучения студентов по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 03.04.02 Физика.

Государственная аттестация выпускников проводится в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [1], Приказом Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2015 г. № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» [2], Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлениям подготовки 03.04.02 Физика (уровень магистратуры) [3], Положением о государственной итоговой аттестации выпускников Оренбургского государственного университета, осваивающих образовательные программы высшего образования от 11.12.2015 № 67-Д, с изменениями № 1 от 05.04.2016, № 2 от 09.09.2016, № 3 от 03.03.2017 [4], Положением о магистратуре от 11.01.2012 № 02-Д, с изменениями № 1 от 15.05.2015 № 24-Д, № 2 от 30.12.2016 № 96-Д [5].

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО указанного направления подготовки с учетом профиля.

В ходе ГИА проверяется сформированность всех общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, соответствующих видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры. Для данного направления подготовки основным видом профессиональной деятельности является научно-исследовательская деятельность, а дополнительным видом – научно-инновационная. Перечень компетенций приведен в Приложении А.

Государственная итоговая аттестация выпускников является обязательной. К ней допускается студент, успешно завершивший в полном объеме освоение про-

граммы высшего образования по направлению подготовки в соответствии с учебным планом, разработанным в университете и утвержденным в установленном порядке, и требованиями ФГОС ВО. В ГИА входит сдача государственного междисциплинарного экзамена по направлению подготовки и защита выпускной квалификационной работы. При условии успешного прохождения всех форм государственной итоговой аттестации, выпускнику университета присваивается степень «магистр» и выдается документ государственного образца о высшем образовании – диплом магистра [4].

1 Государственный междисциплинарный экзамен

Целью проведения государственного экзамена является определение уровня теоретической подготовки выпускника, претендующего на получение степени «магистр», и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО.

К *задачам* государственного экзамена относятся:

- оценка степени освоения комплекса учебных дисциплин, определяющих формирование компетенций выпускника;
- оценка умений иллюстрировать теоретические положения практическими примерами;
- оценка способности научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

В ходе государственного экзамена проверяется сформированность следующих компетенций: ОК-1; ОПК-1, 5-7; ПК-2 (Приложение А).

1.1 Программа государственного экзамена

Вопросы, выносимые на государственный междисциплинарный экзамен, формируются по дисциплинам специальных разделов физики, соответствующим определенному профилю направления подготовки 03.04.02 Физика. Для профиля «Физика оптических явлений: квантовая электроника и фотоника наноструктур» экзаменационные вопросы составляются по дисциплинам, входящим в учебный план [6].

Дисциплины *«Современные проблемы физики»* и *«Квантовая теория релаксации»*

- Гамильтоновы системы. Функции Лагранжа и Гамильтона. Уравнения Гамильтона. Фазовое пространство гамильтоновой системы. Свойства фазовых портретов гамильтоновых систем. Сохранение фазового объема. Понятие интегрируемых систем.

- Фазовое пространство переменных «действие-угол». Теорема Пуанкаре. Системы, близкие к интегрируемым. Теорема Колмогорова-Арнольда-Мозера. Диффузия и паутина Арнольда.

- Диссипативные динамические системы и их аттракторы. Понятие аттрактора. Классификация регулярных и хаотических систем по типу аттрактора.

- Колебания систем с одной и многими степенями свободы. Собственные частоты системы. Нормальные колебания. Свободные и вынужденные колебания.

- Понятие устойчивости по Ляпунову. Асимптотическая устойчивость стационарной точки. Анализ устойчивости на основе линеаризации уравнений ДС. Теорема Ляпунова об устойчивости. Узел. Фокус. Седло. Центр. Поведение фазовых траекторий вблизи особых точек.

- Понятие странного аттрактора. Неустойчивость движения на странном аттракторе. Глобальное сжатие фазового объема и локальная неустойчивость фазовых траекторий. Скейлинговая структура и фрактальная размерность странных аттракторов.

- Типичные сценарии перехода к хаосу. Бифуркация Андронова-Хопфа. Сценарий турбулентности Ландау-Хопфа. Сценарий перехода к турбулентности Рюэля-Такенса. Последовательность бифуркаций удвоения периода.

- Релаксация. Продольная и поперечная релаксация, характерные времена. Полуклассический подход в описании взаимодействия частица-поле. Динамическое, балансное и квантовокинетическое описание эволюции многоуровневой (квантовой) системы.

- Уравнение для матрицы плотности диссипативных квантовых систем. Термостат. Условие необратимости. Марковские процессы.

- Автоколебательные системы. Системы осцилляторного и релаксационного типа. Описание динамики автоколебательных систем в фазовом пространстве. Автоколебательные системы томпсоновского типа.

- Сущность явлений электронного парамагнитного (ЭПР) и ядерного магнитного (ЯМР) резонансов. ЭПР- и ЯМР- спектроскопия, ее применение в физике, химии, медицине.

Дисциплина «Физика волновых процессов»

- Колебательные системы с распределенными параметрами. Поперечные колебания струны. Продольные колебания однородного стержня. Электрические колебания в двухпроводной линии.

- Уравнения Максвелла в среде. Материальные уравнения. Комплексная диэлектрическая проницаемость и показатель преломления, их пространственная и временная дисперсия.

- Плоские электромагнитные волны в однородной изотропной проводящей среде. Связь между векторами напряженностей электрического и магнитного поля в бегущей плоской волне.

- Распространение электромагнитных волн в диспергирующих средах. Диэлектрическая проницаемость и распространение волн в средах со свободными зарядами. Теория Друде-Зоммерфельда.

- Отражение и преломление плоских волн на границе раздела диэлектрик – проводник. Структура преломленной волны. Приближенные граничные условия Леонтовича.

- Распространение плоских электромагнитных волн в анизотропных средах. Тензор диэлектрической проницаемости. Оптические свойства кристаллов. Обыкновенная и необыкновенная волны.

- Магнитоактивные среды. Диэлектрическая проницаемость плазмы в постоянном магнитном поле. Распространение высокочастотных и низкочастотных электромагнитных волн в магнитоактивной плазме.

- Излучение электромагнитных волн в электрическом дипольном приближении. Радиационное трение.

Дисциплина «Квантовая электроника»

- Излучение света атомами и молекулами. Ширина линии излучения. Спонтанные и вынужденные переходы.

- Лазеры. Резонаторы СВЧ и оптического диапазонов. Открытые резонаторы. Устойчивые и неустойчивые резонаторы. Спектр мод резонатора. Добротность резонатора. Гауссов пучок и его свойства.

- Основные типы лазеров. Порог генерации. Динамика лазерной генерации. Классификация режимов лазерной генерации. Методы модуляции добротности резонатора лазера.

- Распространение световых волн в нелинейной среде. Метод медленно меняющихся амплитуд. Генерация оптических гармоник.

- Параметрическое усиление и генерация световых волн. Принцип работы параметрического генератора света. Условие фазового синхронизма. Процессы четырехволнового смешения.

Дисциплина «*Основы молекулярной электроники и фотоники*»

- Элементарные возбуждения в полупроводниках и молекулярных кристаллах. Колебания атомов в трехмерной решетке. Квантование энергии нормальных колебаний. Фононы. Модели Дебая и Эйнштейна. Экситоны Ванье-Мотта. Экситоны Френкеля.

- Полупроводниковые наноструктуры: квантовые ямы, квантовые нити, квантовые точки. Квантово-размерные эффекты. Экситоны в полупроводниковых наноструктурах.

- Многомасштабное моделирование в нанотехнологиях. Наночастицы. Самоорганизация наночастиц.

- Углеродные нанотрубки. Фуллерены. Графен. Нанокристаллы. Нанокompозиты.

Дисциплина «*Физические основы оптоинформатики*»

- Общие свойства оптических материалов. Классификация оптических материалов по области применения. Материалы для передачи изображения и световых потоков. Дисперсия показателя преломления. Диаграммы Аббе для стёкол и кристаллов. Отличия физических свойств стекол и кристаллов.

- Классификация и типы оптических волноводов. Оптические планарные и цилиндрические волноводы. Моды оптического волновода. Числовая апертура. Основные характеристики волновода. Оптические потери света. Дисперсия света в волокне.

- Когерентное затухание поляризации. Спиновое эхо. Оптические уравнения Блоха. Организация эхо- эксперимента. Измерение времени фазовой релаксации по сигналу фотонного эха. Аналогия между фотонным и спиновым эхо.

Дисциплина «Квантовая теория многочастичных систем»

- Многоэлектронный атом. Приближение самосогласованного поля. Уравнение Томаса-Ферми.

- Электронная конфигурация. Терм. Тонкая структура атомного терма. Приближение LS и jj-связей. Правила Хунда.

- Системы тождественных частиц. Бозоны и фермионы. Принцип Паули.

- Спектры молекул. Адиабатическое приближение. Электронные, колебательные и вращательные спектры. Понятие о спектрах твердых тел.

Дисциплина «Наноплазмоника»

- Распространение электромагнитных волн вдоль плоской границы раздела «металл–диэлектрик». Дисперсионное соотношение. Поверхностные плазмоны.

- Кластеры из атомов металла. Модель свободного электронного газа (вырожденный ферми-газ). Структура нейтральных кластеров. Собственные колебания электронной плотности в кластере.

- Оптические свойства металлических наночастиц. Резонансы Ми отдельных металлических наночастиц. Эффекты размера и формы. Влияние окружения.

1.2 Подготовка к государственному экзамену

Подготовку к сдаче государственного экзамена студент осуществляет в соответствии с программой государственного экзамена. Подготовка к экзамену является

самостоятельной работой студента, особенность которой состоит в необходимости повторения большого массива пройденного материала. В ходе этой работы анализируются и систематизируются все знания, накопленные при изучении программного материала: данные учебника, записи лекций, конспекты прочитанных книг, заметки, сделанные во время консультаций или семинаров, и др. При подготовке к государственному экзамену студенту рекомендуется:

- внимательно ознакомиться с перечнем вопросов и рекомендуемой литературой;

- составить календарный план подготовки к экзамену, в котором в определенной последовательности отразить изучение или повторение всех экзаменационных вопросов;

- при повторении каждого вопроса выделять самое главное, составлять план-конспект ответа.

- для лучшего запоминания выписывать определения, ключевые слова и основные формулы, составлять логические схемы.

- осмыслить пройденный теоретический материал с учетом приобретенного опыта профессиональной деятельности;

- выявить все неясные вопросы отдельных тем и получить разъяснения у преподавателей на консультации перед государственным экзаменом.

1.3 Процедура проведения государственного экзамена

Для проведения ГИА из научно-педагогических работников университета, а также лиц, приглашенных из сторонних организаций: специалистов предприятий, учреждений и организаций – представителей работодателей данного профиля, ведущих преподавателей и научных работников других высших учебных заведений, имеющих ученое звание и (или) ученую степень, формируется государственная экзаменационная комиссия. В состав государственной экзаменационной комиссии входят председатель указанной комиссии и не менее 4 членов, причем доля предста-

вителей работодателей должна составлять не менее 50% от общего числа членов комиссии, включая председателя [4].

Государственный экзамен проводится в аудитории, в которой оборудуются места для экзаменационной комиссии, секретаря комиссии и индивидуальные места для студентов.

Государственный междисциплинарный экзамен проводится в устной форме по билетам. В каждом билете содержится по два вопроса из разных разделов программы экзамена. На подготовку ответа, в ходе которой студенту разрешается пользоваться материалами справочного характера, отводится не больше одного часа. При подготовке к ответу студентам рекомендуется сделать краткие записи, содержащие план ответа, основные формулы, иллюстрации физических опытов, графики, схемы и т.п. Записи не должны быть слишком подробные. В них трудно ориентироваться при ответе, есть опасность упустить главные положения излишней детализацией несущественных аспектов вопроса, затянуть его. В итоге это может привести к снижению уровня ответа и повлиять на его оценку.

Для выпускников с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов форма проведения государственного экзамена устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т. п.). При необходимости экзаменуемым предоставляется дополнительное время для подготовки ответа [7].

После окончания ответа на вопросы билета члены государственной экзаменационной комиссии могут задать студенту вопросы в порядке уточнения отдельных моментов по вопросам, содержащимся в билете. Также экзаменаторам предоставляется право задавать студентам дополнительные вопросы в соответствии с утвержденной программой государственного экзамена.

Ответы студентов оцениваются каждым членом государственной экзаменационной комиссии, а итоговая оценка по пятибалльной системе выставляется в результате закрытого обсуждения и простого голосования. Если мнения членов комиссии об оценке знаний студента разделяются, то решающим голосом обладает председатель государственной экзаменационной комиссии. Каждая сдача государственного

экзамена оформляется отдельным протоколом, в который вносятся оценка, а также заданные вопросы, особые мнения и т. п. Протоколы подписываются председателем и членами комиссии. Результаты междисциплинарного экзамена объявляются в день его проведения после оформления протоколов заседания государственной экзаменационной комиссии.

1.4 Критерии оценки результатов государственного экзамена

Результаты государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Оценка *«отлично»* выставляется, если студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязать теорию с практикой, свободно отвечает на поставленные дополнительные вопросы, делает обоснованные выводы.

Оценка *«хорошо»* выставляется, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, но допускает отдельные неточности в ответе на вопросы, кроме того, в ответах на дополнительные вопросы делает незначительные ошибки.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется, если студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при ответах на дополнительные вопросы.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется, если студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на дополнительные вопросы.

2 Выпускная квалификационная работа

Целью выпускной квалификационной работы (ВКР) является оценка уровня готовности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности в современных условиях и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО.

Задачи ВКР:

- закрепление, углубление и расширение теоретических и практических знаний в сфере профессиональной деятельности;
- развитие навыков самостоятельной работы и овладение методами поиска и обработки информации, необходимой для решения разрабатываемых в квалификационной работе проблем и вопросов;
- развитие умений формулировать выводы и разрабатывать конкретные предложения при решении проблемных вопросов.

В ходе подготовки к защите и защиты ВКР проверяется сформированность следующих компетенций: ОК-2-3; ОПК-2-4, 6; ПК-1- 3 (Приложение А).

2.1 Тематика выпускных квалификационных работ

Выпускная квалификационная работа является результатом научного исследования, выполненного обучающимся под руководством научного руководителя.

Темы ВКР формулируются в рамках основных научных направлений физического факультета. По профилю «Физика оптических явлений: квантовая электроника и фотоника наноструктур» тематика ВКР соответствует научному направлению кафедры радиопластики и электроники и Центра лазерной и информационной биофизики ОГУ, которое носит название «Лазероиндуцированные процессы в природных и синтезированных наноструктурах» и включает в себя следующие области исследований:

- фотоника органических молекулярных и гибридных наноструктур;

- процессы с участием электронно-возбужденных молекул на поверхности раздела фаз, в молекулярных монослоях и пленках, в мицеллярных растворах, фуллеренах и углеродных нанотрубках, растворах макромолекул;
- оптические методы детектирования (включая голографию) временного развития фотопроцессов в молекулярных наноструктурированных системах;
- нелинейные фотопроцессы в дисперсных системах и наноструктурах;
- компьютерное моделирование молекулярных процессов и расчет структуры молекулярных комплексов методами молекулярной динамики и квантовой химии;
- моделирование спин-селективных процессов аннигиляции и кросс-аннигиляции электронных возбуждений, локализованных в наноструктурах и помещенных во внешнее магнитное поле; развитие теории RYDMR-спектроскопии;
- наноплазмоника гибридных систем; квантовые аспекты плазмонных колебаний и вырожденности электронного газа металлических наноконпозитов;
- фотоиндуцированные процессы в молекулярных наноструктурах, перспективные для молекулярной наноэлектроники и создания молекулярно-оптических датчиков и систем;
- разработка методов создания наноструктур и наносистем для датчиков молекулярного кислорода, обладающих повышенным порогом чувствительности и высокоселективными характеристиками, для проведения бесконтактных измерений концентрации молекулярного кислорода в широком диапазоне значений в газовой атмосфере, над поверхностью твердого или жидкого технологического объекта, а также в жидких растворах, включая физиологические.

Кроме того, тема ВКР может быть предложена предприятием (организацией), с которым(ой) университет имеет договор о сотрудничестве.

Студенту предоставляется право выбора темы ВКР из предложенного выпускающей кафедрой списка. Также студент может предложить свою тему с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. В этом случае студент подает заявление на имя заведующего выпускающей кафедрой с просьбой закрепить эту тему за ним [4].

Перечень тем ВКР, предлагаемых студентам, доводится до их сведения не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации [4].

2.2 Требования к выпускной квалификационной работе

При выполнении ВКР студенты, опираясь на полученные в ходе обучения знания и умения, должны показать свои способности самостоятельно вести научный поиск и решать на современном уровне задачи профессиональной деятельности. ВКР должна быть ориентирована на творческое изучение и решение современных проблем в области физики.

К общим требованиям, предъявляемым к ВКР, относятся актуальность темы, глубина исследования, логическая последовательность изложения, грамотная формулировка результатов и выводов, качественное оформление.

ВКР должна содержать следующие структурные элементы [8 - 10]:

- титульный лист (бланк титульного листа приведен в стандарте [8]);
- задание, в котором приводятся цель и задачи ВКР, перечень вопросов, подлежащих разработке, исходные данные к ВКР, перечень графического (иллюстративного материала). В качестве исходных данных могут выступать статьи и монографии по тематике ВКР, экспериментальное оборудование и техническая документация на него, пакеты прикладных программ и т.п. Под графическим (иллюстративным) материалом понимаются рисунки, графики, схемы, мультимедийная презентация и т.д. Бланк задания приведен в стандарте [8];
- аннотацию, которая представляет собой описание ВКР в лаконичной форме с точки зрения ее актуальности, содержания, новизны и других особенностей и позволяет быстро составить предварительное мнение о работе;
- аннотацию на английском языке;
- содержание;
- введение, в котором дается общая характеристика ВКР, раскрывается актуальность работы, формулируются цель, задачи и предмет исследования;

- основную часть, которая подразделяется на главы и параграфы и должна отвечать заданию;
- заключение, которое должно содержать краткие выводы по результатам выполненной работы;
- список использованных источников, оформленный в соответствии с требованиями стандарта [8];
- приложения (если они необходимы).

Как правило, основная часть содержит не менее трех глав. Первая глава должна быть посвящена обзору и анализу литературы по теме ВКР. В ней необходимо отразить современное состояние изучаемых в ВКР вопросов. В соответствии с этикой научного изложения, необходимо строго следить за правильностью цитирования и соответствия ссылок на источники. Рекомендуется использовать современную литературу, изданную за последние 10 - 15 лет. Список анализируемой литературы в количестве не менее 30 наименований может включать учебники, монографии, статьи в отечественных и зарубежных научных периодических изданиях. В экспериментальных работах вторая глава обычно содержит описание экспериментальных установок, методик подготовки образцов, проведения исследований и обработки результатов. В теоретических работах во второй главе приводятся математические модели изучаемых физических процессов. Третья глава обычно посвящается анализу полученных в ВКР результатов.

Приложения дополняют основную часть. В приложения могут быть вынесены подробные выводы формул, тексты программ для проведения расчетов, разработанные автором, и т.п.

ВКР оформляется с соблюдением действующего в университете стандарта СТО 02069024.101–2015 [8]. Рекомендуемый объем ВКР составляет 60 – 80 страниц машинописного текста.

Текст ВКР обязательно проверяется в системе "Антиплагиат" на наличие заимствований. По решению методической комиссии по направлению подготовки 03.04.02 Физика оригинальность ВКР магистранта должна составлять не менее 60%.

2.3 Порядок выполнения выпускной квалификационной работы

Выполнение ВКР производится в соответствии с учебным планом и календарным учебным графиком [6].

Руководство ВКР осуществляет научный руководитель магистранта. Научный руководитель назначается из числа высококвалифицированных специалистов, имеющих ученую степень и (или) ученое звание, ведущих научные исследования по тематике магистерской программы и работающих в университете [5]. Назначение научного руководителя осуществляется в течение месяца со дня зачисления студента в магистратуру приказом ректора университета, издаваемым по представлению руководителя магистерской программы, согласованному с заведующим выпускающей кафедрой и деканом физического факультета. Назначение научного руководителя ВКР осуществляется с учетом возможностей выпускающей кафедры и пожеланий студента.

Основные функции научного руководителя [4-5, 9-10]:

- осуществляет непосредственное руководство образовательной и научной деятельностью студента;
- совместно со студентом формулирует тему выпускной квалификационной работы и составляет в течение месяца после зачисления студента в магистратуру его индивидуальный план работы;
- организует утверждение индивидуального плана работы студента на заседании ученого совета физического факультета;
- контролирует выполнение индивидуального плана работы студентом по срокам и всем разделам;
- выдает студенту задание на ВКР по форме согласно действующему в университете стандарту [8];
- выдает студенту задания на преддипломную практику для сбора материала в соответствии с темой ВКР;
- проводит систематические консультации по подбору литературных источников и фактических материалов, необходимых для выполнения ВКР;

- осуществляет руководство и помощь в постановке задач исследования, выявлении исследовательских и практических проблем, поиске подходов к их решению;
- оказывает помощь в выборе методики проведения исследования;
- дает квалифицированные рекомендации по содержанию работы;
- осуществляет контроль над ходом выполнения работы и проверку выполненной работы (по частям и в целом);
- выявляет готовность студента к защите ВКР;
- проверяет ВКР на предмет заимствования в установленные сроки;
- составляет отзыв о ВКР.

При необходимости для подготовки ВКР могут быть назначены консультанты по отдельным разделам. Консультант назначается профильной кафедрой на основании задания на выполнение учебной работы по консультированию студента по соответствующему разделу работы, выдаваемого деканатом физического факультета.

В обязанности консультанта входит [4]:

- формулировка задания на выполнение соответствующего раздела ВКР по согласованию с руководителем ВКР;
- определение структуры соответствующего раздела ВКР;
- оказание необходимой консультационной помощи студенту при выполнении соответствующего раздела ВКР;
- проверка соответствия объема и содержания раздела ВКР заданию;
- принятие решения о готовности раздела, подтвержденного соответствующими подписями на титульном листе ВКР и на листе с заданием.

В случае необходимости изменения темы или смены руководителя декан физического факультета не позднее, чем за месяц до защиты ВКР на основании представления заведующего выпускающей кафедрой формирует проект приказа с предлагаемыми изменениями и согласовывает в установленном порядке.

Выполняется ВКР в научных лабораториях физического факультета, Центра лазерной и информационной биофизики ОГУ, Центра коллективного пользования «Институт микро- и нанотехнологий» ОГУ или на базе сторонней организации, с которой университет имеет договор о сотрудничестве.

2.4 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Защита ВКР является завершающим этапом государственной итоговой аттестации выпускника. После окончания подготовки ВКР научный руководитель представляет письменный отзыв о работе студента. ВКР подлежит рецензированию. Для проведения рецензирования ВКР указанная работа направляется одному или нескольким рецензентам из числа лиц, не являющихся сотрудниками кафедры, на которой выполнена ВКР, предпочтительнее являющихся работниками сторонних организаций. Рецензент проводит анализ ВКР и представляет письменную рецензию на указанную работу. Выпускающая кафедра обеспечивает ознакомление студента с отзывом и рецензией не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты ВКР. ВКР, отзыв и рецензия передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее чем за 2 календарных дня до дня защиты ВКР [4].

В государственную экзаменационную комиссию до начала защиты ВКР представляются следующие документы [4]:

- распоряжение декана о допуске к защите студентов, успешно прошедших все этапы, установленные образовательной программой;
- один экземпляр ВКР в сброшюрованном виде (бланк обложки приведен в стандарте [8]);
- отзыв руководителя о ВКР по форме согласно действующему в университете стандарту [8];
- рецензия на ВКР по форме согласно действующему в университете стандарту [8];
- лист нормоконтроля ВКР по форме согласно действующему в университете стандарту [8].

Защита ВКР проводится в аудитории, оснащенной мультимедийным оборудованием, в которой предусмотрены места для экзаменационной комиссии, секретаря комиссии и индивидуальные места для студентов и других присутствующих на защите.

Процедура защиты ВКР выпускниками с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами должна предусматривать предоставление необходимых технических средств и при необходимости оказание технической помощи [7].

В процессе защиты ВКР студент делает доклад с использованием презентации MS PowerPoint (15 - 20 слайдов) об основных результатах своей работы продолжительностью не более 15 минут. Затем он отвечает на вопросы членов комиссии по существу работы, а также на вопросы, соответствующие общим требованиям к профессиональному уровню выпускника, предусмотренным ФГОС ВО по данному направлению подготовки. После ответа студента на вопросы слово предоставляется научному руководителю, который дает устный отзыв на работу студента. Затем свое мнение о ВКР озвучивает рецензент. Процедура защиты ВКР также предусматривает дискуссию по защищаемой работе. В заключение студенту вновь предоставляется слово для ответа на замечания. Общая продолжительность защиты ВКР одним студентом – не более 30 минут.

Содержание ВКР и процедура ее защиты оцениваются каждым членом государственной экзаменационной комиссии, а итоговая оценка по пятибалльной системе выставляется в результате закрытого обсуждения и простого голосования. Если мнения членов комиссии об оценке ВКР разделяются, то решающим голосом обладает председатель государственной экзаменационной комиссии. Каждая защита ВКР оформляется отдельным протоколом, в который вносятся оценка, делается запись о присвоении соответствующей квалификации, а также заданные вопросы, особые мнения, рекомендации и т.п. Протоколы подписываются председателем и членами комиссии. Результаты защиты ВКР объявляются в день ее проведения после оформления протоколов заседания государственной экзаменационной комиссии.

2.5 Критерии оценивания выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа оценивается согласно уровню сформированности у выпускника проверяемых компетенций. Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетво-

рительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Оценка *«отлично»* выставляется, если рассматриваемая тема соответствует проблематике специальности; четко сформулированы цели и задачи ВКР; содержание работы полностью соответствует теме; исследуемая проблема проанализирована полно и многосторонне; в процессе исследования получено достаточное количество результатов; выводы убедительны и опираются на полученные результаты; отзыв научного руководителя положительный. Уровень сформированности компетенций – высокий. При защите ВКР автор показал глубокое знание исследуемых вопросов, свободное владение материалами исследования, четко сформулировал и обосновал выводы, уверенно отвечал на дополнительные вопросы.

Оценка *«хорошо»* выставляется, если содержание работы в основном соответствует требованиям, предъявляемым к оценке «отлично», однако в работе имеются некоторые неточности, касающиеся анализа полученных результатов. Отзыв научного руководителя положительный. Уровень сформированности компетенций – достаточный. При защите автор показал достаточное владение материалом, но не на все вопросы давал уверенные ответы. Оформление работы в основном отвечает предъявляемым требованиям.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется, если в работе допущены отклонения от темы; рассматриваемая тема не соответствует проблематике направления подготовки; анализ материала носит фрагментарный, неполный характер. В отзыве научного руководителя имеются замечания по методике и содержанию работы. Уровень сформированности компетенций – средний. При защите студент проявляет неуверенность, недостаточное владение материалами исследования, не всегда способен дать аргументированный ответ на поставленные вопросы. Результаты исследования оформлены с несущественными нарушениями установленных требований.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется, если содержание работы не соответствует теме; не определены объект и предмет исследования; избранный для анализа материал имеет недостаточный объем и не позволяет сделать какие-либо выводы; в большом количестве присутствуют грубые фактические ошибки; превы-

шен допустимый предел заимствования. Выводы в работе либо вообще отсутствуют, либо они носят декларативный характер. В отзыве научного руководителя имеются существенные критические замечания. Уровень сформированности компетенций – низкий. В ходе защиты студент ведет себя неуверенно, теорией вопроса и материалами собственной работы владеет слабо, на поставленные вопросы ответить затрудняется, допускает существенные ошибки в докладе.

Список использованных источников

1 Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». – Режим доступа:

http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/

2 Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры: приказ Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2015 г. № 636. – Режим доступа:

<http://legalacts.ru/doc/prikaz-minobrnauki-rossii-ot-29062015-n-636/>

3 Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 03.04.02 Физика (уровень магистратуры). – Режим доступа: http://www.osu.ru/docs/fgos/vo/mag_03.04.02.pdf

4 Положение о государственной итоговой аттестации выпускников ОГУ, осваивающих образовательные программы высшего образования от 11.12.2015 № 67-Д, с изменениями № 1 от 05.04.2016, № 2 от 09.09.2016, № 3 от 03.03.2017. – Режим доступа: <http://www.osu.ru/doc/847>

5 Положение о магистратуре от 11.01.2012 № 02-Д, с изменениями № 1 от 15.05.2015 № 24-Д, № 2 от 30.12.2016 № 96-Д. – Режим доступа:

<http://www.osu.ru/doc/3653>

6 Учебный план по направлению подготовки 03.04.02 Физика с профилем «Физика оптических явлений: квантовая электроника и фотоника наноструктур». – Режим доступа: <http://ito.osu.ru/index.php?page=000606&action=uptable&kval=68>

7 Положение об адаптированной образовательной программе высшего образования от 04.07.2017 № 49-д, с изм. № 1 от 16.11.2017 № 76-Д. - Режим доступа:

<http://www.osu.ru/doc/4399>

8 Работы студенческие. Стандарт организации 02069024.101-2015. – Режим доступа: http://www.osu.ru/docs/official/standart/standart_101-2015.pdf

9 Требования к ВКР магистра по направлению 03.04.02 Физика. ФГБОУ ВО «Тверской государственной университет». – Режим доступа:

http://physt.tversu.ru/?page_id=1828

10 Требования к выпускным квалификационным работам по направлению 03.04.02 Физика. ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет». – Режим доступа: http://ifn.kemsu.ru/files/edu_dok/req_vkr_mag_phys.pdf

Приложение А *(справочное)*

Компетенции, сформированность которых проверяется в ходе государственной итоговой аттестации

- ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;
- ОК-2 готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения;
- ОК-3 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;
- ОПК-1 готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности;
- ОПК-2 готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
- ОПК-3 способностью к активной социальной мобильности, организации научно-исследовательских и инновационных работ;
- ОПК-4 способностью адаптироваться к изменению научного профиля своей профессиональной деятельности, социокультурных и социальных условий деятельности;
- ОПК-5 способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности;
- ОПК-6 способностью использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе;
- ОПК-7 способностью демонстрировать знания в области философских вопросов естествознания, истории и методологии физики;

- ПК-1 способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта;
- ПК-2 способностью свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач, и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности;
- ПК-3 способностью принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научно-инновационных исследованиях и инженерно-технологической деятельности.