

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 ПО ПРОГРАММАМ БАКАЛАВРИАТА

Методические указания

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 03.03.02 Физика и 03.03.03 Радиофизика

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 по программам бакалавриата: методические указания / Т.М. Чмерева; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2018. – 29с.

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 образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 03.03.02 Физика и 03.03.03 Радиофизика.

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.....	17
2.3 Порядок выполнения выпускной квалификационной работы	19
2.4 Порядок защиты выпускной квалификационной работы	20
2.5 Критерии оценивания выпускной квалификационной работы	22
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 образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 03.03.02 Физика и 03.03.03 Радиофизика.

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], Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования (ФГОС ВО) по направлениям подготовки 03.03.02 Физика [3] и 03.03.03 Радиофизика (уровень бакалавриата) [4], 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 [5].

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

В ходе ГИА проверяется сформированность всех общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, соответствующих видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата. Для обоих направлений 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 программы высшего образования по направлению подготовки в соответствии с учеб-

ным 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 «бакалавр» и выдается документ государственного образца о высшем образовании – диплом бакалавра [5].

1 Государственный междисциплинарный экзамен

Целью проведения государственного экзамена является определение уровня теоретической подготовки выпускника, претендующего на получение степени «бакалавр», 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, 2, 5, 7; ОПК-1-3, 6; ПК-1 для направления подготовки 03.03.02 Физика и ОК-1, 2, 5, 7; ОПК-1, 3; ПК-3 для направления подготовки 03.03.03 Радиофизика (Приложение А).

1.1 Программа государственного экзамена

Вопросы, выносимые на государственный междисциплинарный экзамен, формируются по дисциплинам курсов общей и теоретической физики, входящим в учебные планы по направлениям подготовки 03.03.02 [6] и 03.03.03 [7].

Дисциплины *«Механика»*, *«Релятивистская механика»* и *«Теоретическая механика и механика сплошных сред»*

- Кинематика материальной точки. Способы описания движения материальной точки: векторный, координатный, естественный. Кинематика твердого тела.
- Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Релятивистски инвариантная формулировка второго закона Ньютона.

- Движение в центрально-симметричном поле. Законы Кеплера. Задача двух тел. Приведенная масса. Уравнение траектории тела. Точки поворота для различных энергий системы и вид траектории.

- Движение относительно неинерциальных систем отчета. Центробежная и кориолисова силы инерции. Принцип эквивалентности гравитационной и инертной масс.

- Динамика абсолютно твердого тела: момент силы, момент инерции, момент импульса. Основной закон динамики вращательного движения. Теорема Гюйгенса-Штейнера.

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

- Волны в сплошной среде. Характеристики акустических волн.

- Вариационный принцип Гамильтона. Функция Лагранжа свободной материальной точки в инерциальной системе отсчета. Закон инерции. Интегралы движения.

- Механика жидкостей и газов. Течение идеальной жидкости. Уравнение Эйлера. Стационарное течение. Понятие линии тока. Течение вязкой жидкости. Число Рейнольдса. Динамическая и кинематическая вязкость. Коэффициенты вязкости различных жидкостей.

- Основы специальной теории относительности. Собственное время движущегося объекта. Пространство Минковского. Преобразования Лоренца.

Дисциплины *«Молекулярная физика»* и *«Термодинамика, статистическая физика и физическая кинетика»*

- Взаимодействие молекул. Идеальный газ. Основные газовые законы.

- Распределение молекул газа по скоростям. Идеальный газ во внешнем потенциальном поле.

- Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Классическая теория теплоемкости идеального газа.

- Второе начало термодинамики. Энтропия термодинамической системы. Циклические процессы. Термодинамические потенциалы.

- Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы газа Ван-дер-Ваальса. Критические параметры и приведенное уравнение состояния.

- Явления переноса. Диффузия, вязкость, теплопроводность. Явления переноса в газах. Термодиффузия. Процессы в разреженных газах.

- Жидкости. Поверхностные явления. Формула Лапласа для разности давлений.

- Твердые тела. Различные типы классификации твердых тел. Структурные типы твердого состояния: кристаллический, поликристаллический, аморфный. Кристаллы. Симметрия кристаллов. Фазовые переходы первого и второго рода. Тройные точки. Диаграммы состояния.

- Условия устойчивости и равновесия. Деформации и напряжения в твердых телах. Модули Юнга, сдвига. Коэффициент Пуассона.

Дисциплины «Электричество и магнетизм», «Электродинамика» и «Электродинамика сплошных сред»

- Электростатическое поле. Закон Кулона. Теорема Гаусса. Мультипольное разложение потенциала.

- Статическое магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа.

- Энергия электромагнитного поля. Вектор Пойнтинга. Физический смысл вектора Пойнтинга.

- Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Индуктивность. Закон самоиндукции. Взаимная индукция. Трансформатор.

- Диэлектрики, проводники, сверхпроводники, магнетики и их электромагнитные свойства.

- Уравнения Максвелла в вакууме. Скалярный и векторный потенциалы. Калибровочная инвариантность. Дифференциальная и интегральная форма уравнений. Ток смещения.

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

Дисциплина «*Оптика*»

- Интерференция света. Временная и пространственная когерентность. Интерферометры. Принципы действия и применение.

- Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Фазовые и амплитудные решетки. Спектральные приборы.

- Отражение и преломление света на границах двух сред. Преломление и отражение света на границе между диэлектриками. Формулы Френеля. Отражение света от поверхности металла.

- Дисперсия и поглощение света. Основы классической электромагнитной теории дисперсии. Нормальная и аномальная дисперсия.

- Рассеяние света. Формула Рэлея. Комбинационное рассеяние.

- Излучение света атомами и молекулами. Спонтанные и вынужденные переходы. Лазеры.

- Взаимодействие света и вещества. Законы фотоэффекта. Закон Стефана - Больцмана. Формула Планка.

Дисциплины «*Атомная физика*» и «*Квантовая механика*»

- Атом водорода по Бору. Правила квантования и энергетический спектр. Обобщения Зоммерфельда.

- Экспериментальные факты, лежащие в основе квантовой теории. Волновые и корпускулярные свойства материи.

- Основные постулаты квантовой механики. Чистые и смешанные состояния квантовомеханической системы. Волновая функция, матрица плотности.

- Принцип неопределенности. Соотношения неопределенностей координата-импульс и энергия-время.

- Описание эволюции квантовомеханических систем. Уравнение Шредингера. Стационарные состояния.

- Прохождение частиц через потенциальный барьер. Туннельный эффект. Учет туннелирования частиц в электронике, атомно-молекулярных процессах и физике ядра.

- Линейный квантовый гармонический осциллятор. Энергии и волновые функции стационарных состояний. Примеры использования осцилляторных моделей в различных разделах физики.

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

- Угловой момент в квантовой физике. Пространственное квантование. Сложение моментов. Связь Рассела-Саундерса и j - j -связь.

- Атом в электрическом и магнитном полях. Эффект Зеемана. Эффект Штарка.

Дисциплина «*Физика ядра и элементарных частиц*»

- Симметрии и законы сохранения. Виды фундаментальных взаимодействий. Объединение взаимодействий.

- Основные характеристики атомных ядер. Ядерные силы и их свойства. Представление об обменном характере сильного взаимодействия.

- Радиоактивность. Элементы теории альфа-распада. Бета-распад.

- Деление и синтез ядер. Ядерная энергия. Реакторы.

- Взаимодействие частиц и излучения с веществом. Процессы ионизации. Поглощение и рассеяние излучения.

- Принципы и методы ускорения заряженных частиц. Ускорители.

- Методы детектирования частиц. Счетчики и трековые детекторы.

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 представителей работодателей должна составлять не менее 50% от общего числа членов комиссии, включая председателя [5].

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 [8].

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-3-4, 6, 8-9; ОПК-4-5, 7-9; ПК-2-5 для направления подготовки 03.03.02 Физика и ОК-3-4, 6, 8-9; ОПК-2, 4; ПК-1-2, 4-5 для направления подготовки 03.03.03 Радиофизика (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. Научное направление кафедры радиофизики и электроники и Центра лазерной и информационной биофизики ОГУ 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 наноконструкций;

- 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.

На кафедре биофизики и физики конденсированного состояния научно-исследовательская работа ведется по нескольким направлениям современной фундаментальной и прикладной физики:

- оптическая спектроскопия красителей и биологических объектов;

- радиоспектроскопия электронного парамагнитного резонанса (ЭПР), ферромагнитного резонанса (ФМР);

- магнитные и спиновые эффекты в физике и биофизике;

- влияние магнитных полей на бактериальные клетки и живые системы.

Научное направление Центра коллективного пользования «Институт микро- и нанотехнологий» называется «Фотоника сложных молекулярных систем» и включает в себя следующие области исследований:

- физико-химические процессы в жидких и твердых растворах органических молекул, в моно- и мультимолекулярных слоях люминофоров и органических полупроводников, в однородных и гетерогенных молекулярных структурах, в биологических тканях и выделенных из них клетках;

- фотомодификация многоатомных молекул и полимеров (включая макромолекулы нуклеиновых кислот и белков);

- фотодинамическая инактивация микроорганизмов;

- селективные люминесцентно-оптические сенсоры для измерения концентрации кислорода в газах и жидкостях;

- оптические функциональные материалы.

Еще одно научное направление физического факультета носит название «Теплофизика в композиционных керамических материалах». В рамках этого направления проводятся исследования в области синергетики, физики керамик, металлов и магнитных материалов.

Кроме того, тема ВКР может быть предложена предприятием (организацией), с которым(ой) университет имеет договор о сотрудничестве. Для обучающихся по направлениям подготовки физического профиля такими организациями могут быть АО Производственное объединение «Стрела», филиал Российской телевизионной радиовещательной сети «Оренбургский ОРТПЦ», ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий РАН», Институт клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН и др.

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 [5].

Перечень тем ВКР, предлагаемых студентам, доводится до их сведения не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации [5].

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 [9 -12]:

- титульный лист (бланк титульного листа приведен в стандарте [9]);
- 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 [9];
- 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 [9];
- 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 20 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 [9]. Рекомендуемый объем ВКР составляет 40 - 60 страниц машинописного текста.

Текст ВКР обязательно проверяется в системе "Антиплагиат" на наличие заимствований. По решению методических комиссий по направлениям подготовки 03.03.02 Физика и 03.03.03 Радиофизика оригинальность ВКР бакалавра должна составлять не менее 40%.

2.3 Порядок выполнения выпускной квалификационной работы

Выполнение ВКР производится в соответствии с учебным планом и календарным учебным графиком [6, 7].

Для подготовки ВКР студенту назначается руководитель и при необходимости консультанты по отдельным разделам. Назначать руководителя рекомендуется не позднее 12 месяцев до защиты ВКР. Назначение научного руководителя ВКР осуществляется с учетом возможностей выпускающей кафедры и пожеланий студента. Как правило, руководителем ВКР является сотрудник ОГУ, занимающий должность доцента или профессора. Также руководитель может назначаться из числа высококвалифицированных специалистов другой организации, с которой университет имеет договор о сотрудничестве. Тема ВКР и руководитель утверждаются приказом ректора не позднее чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации [5].

Основные функции руководителя ВКР [5, 10-12]:

- выдача студенту задания на ВКР по форме согласно действующему в университете стандарту [9];
- выдача студенту задания на преддипломную практику для сбора материала в соответствии с темой ВКР;
- разработка вместе со студентом календарного графика выполнения ВКР, который затем утверждается заведующим выпускающей кафедрой;
- проведение систематических консультаций по подбору литературных источников и фактических материалов, необходимых для выполнения ВКР;
- руководство и помощь в постановке задач исследования, выявлении исследовательских и практических проблем, поиске подходов к их решению;
- оказание помощи в выборе методики проведения исследования;
- дача квалифицированных рекомендаций по содержанию работы;
- осуществление контроля над ходом выполнения работы и проверка выполненной работы (по частям и в целом);
- выявление готовности студента к защите ВКР;

- проверка ВКР на предмет заимствования в установленные сроки;
- составление отзыва о ВКР.

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 [5]:

- формулирование 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, Института микро- и нанотехнологий или на базе сторонней организации, в которой работает руководитель ВКР.

2.4 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Защита ВКР является завершающим этапом государственной итоговой аттестации выпускника. После окончания подготовки ВКР руководитель представляет письменный отзыв о работе студента. Выпускающая кафедра обеспечивает ознакомление студента с отзывом не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты ВКР. ВКР и отзыв передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее чем за 2 календарных дня до дня защиты ВКР [5].

В государственную экзаменационную комиссию до начала защиты ВКР представляются следующие документы [5]:

- 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 [9]);

- отзыв руководителя о ВКР по форме согласно действующему в университете стандарту [9];

- лист нормоконтроля ВКР по форме согласно действующему в университете стандарту [9].

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 [8].

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. 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 [5].

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», «неудовлетворительно». 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; превышен 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 03.03.02 Физика (уровень бакалавриата). – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/news/6/460>

4 Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 03.03.03 Радиофизика (уровень бакалавриата). – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/news/7/1059>

5 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>

6 Учебный план по направлению подготовки 03.03.02 Физика. – Режим доступа:

<http://ito.osu.ru/index.php?page=000606&action=uptable&kval=62>

7 Учебный план по направлению подготовки 03.03.03 Радиофизика. – Режим доступа: <http://ito.osu.ru/index.php?page=000606&action=uptable&kval=62>

8 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>

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

10 Требования к выпускным квалификационным работам по направлению подготовки 03.03.02 Физика. ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет». – Режим доступа: https://tkt.kemsu.ru/upload/education/edu-programs/030302/Physik-Material/Metod_030302-Physik-Material-vkr-treb_2016_19122016.pdf

11 Требования к выпускной квалификационной работе бакалавра по направлению 03.03.02 Физика. ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет». – Режим доступа: http://physt.tversu.ru/?page_id=1774

12 Требования к выпускной квалификационной работе бакалавра по направлению 03.03.03 Радиофизика. ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет». – Режим доступа: http://physt.tversu.ru/?page_id=1750

Приложение А (*справочное*)

Компетенции, сформированность которых проверяется в ходе государственной итоговой аттестации

03.03.02 Физика

- ОК-1 способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;
- ОК-2 способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции;
- ОК-3 способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности;
- ОК-4 способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности;
- ОК-5 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;
- ОК-6 способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
- ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию;
- ОК-8 способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- ОК-9 способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;
- ОПК-1 способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничении-

- ях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке);
- ОПК-2 способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей;
 - ОПК-3 способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач;
 - ОПК-4 способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности;
 - ОПК-5 способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией;
 - ОПК-6 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
 - ОПК-7 способностью использовать в своей профессиональной деятельности знание иностранного языка;
 - ОПК-8 способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности;
 - ОПК-9 способностью получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей;
 - ПК-1 способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин;
 - ПК-2 способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудо-

- дования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта;
- ПК-3 готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований;
 - ПК-4 способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин;
 - ПК-5 способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований.

03.03.03 Радиофизика

- ОК-1 способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;
- ОК-2 способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции;
- ОК-3 способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности;
- ОК-4 способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности;
- ОК-5 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;
- ОК-6 способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
- ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию;
- ОК-8 способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- ОК-9 способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;

- ОПК-1 способностью к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности;
- ОПК-2 способностью самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии;
- ОПК-3 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
- ОПК-4 способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны;
- ПК-1 способностью понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования;
- ПК-2 способностью использовать основные методы радиофизических измерений;
- ПК-3 владением компьютером на уровне опытного пользователя, применению информационных технологий;
- ПК-4 владением методами защиты интеллектуальной собственности;
- ПК-5 способностью внедрять готовые научные разработки.