

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

Декан физического факультета



—
(Овчинников О.В.)
24.06.2021г.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

1. Код и наименование направления подготовки: **14.04.02 Ядерные физика и технологии**

2. Профиль подготовки: **Физика атомного ядра и частиц**

3. Квалификация выпускника: **магистр**
4. Форма(ы) обучения: **очная**
5. Утверждена Ученым физического факультета (протокол №6 от 24.06.2021)
6. Учебный год: **2024/2025**

7. Цель государственной итоговой аттестации:

определение соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы результатов освоения обучающимися основной образовательной программы «Ядерные физика и технологии» соответствующим требованиям утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 февраля 2018 г. N 152 Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 14.04.02 Ядерные физика и технологии (ФГОС ВО)

8. Место государственной итоговой аттестации в структуре ООП: Блок БЗ, базовая часть

9. Форма(ы) государственной итоговой аттестации:

- защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

10. Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции выпускников):

Код	Название
Профессиональные компетенции	
ПК-1	Способен к созданию теоретических и математических моделей, описывающих конденсированное состояние вещества, распространение и взаимодействие излучения с веществом
ПК-2	Готов к созданию новых методов расчета современных физических установок и устройств, разработке методов регистрации ионизирующих излучений, методов оценки количественных характеристик ядерных материалов
ПК-4	Способен использовать фундаментальные законы в области физики атомного ядра и частиц, ядерных реакторов, конденсированного состояния вещества, экологии в объеме, достаточном для самостоятельного комбинирования и синтеза реальных идей
ПК-6	Способен самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современной техники и методов расчета и исследования с оптимизированием методов исследования

11. Объем государственной итоговой аттестации в зачетных единицах / ак. час. – 6/216:

- подготовка к защите и процедура защиты ВКР –6/216.

12. Требования к ВКР

12.1 Порядок выполнения ВКР

Тематика ВКР разрабатывается кафедрой ядерной физики совместно с базами выполнения ВКР. В случае обоснованности целесообразности разработки ВКР для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности по письменному заявлению обучающегося (нескольких обучающихся, выполняющих ВКР совместно) может быть предоставлена возможность подготовки и защиты ВКР по теме, предложенной обучающимся (обучающимися).

На заседании Ученого совета физического факультета по представлению заведующего кафедрой ядерной физики утверждается перечень тем ВКР, предлагаемых обучающимся.

Для подготовки ВКР за обучающимся (несколькими обучающимися, выполняющими ВКР совместно) закрепляется руководитель ВКР из числа научно-педагогических работников Университета и, при необходимости, консультант (консультанты).

Работу над выполнением ВКР можно разделить на следующие этапы:

- подготовительный этап;
- преддипломная практика;
- этап непосредственной работы над ВКР;
- предварительная защита ВКР;
- защита ВКР.

Во время подготовительного этапа кафедра ядерной физики проводит собрание студентов, на котором знакомит их с формой и условиями итоговой аттестации. Руководитель перед началом выполнения ВКР выдает задание (Приложение А) обучающемуся (нескольким обучающимся, выполняющим ВКР совместно), разрабатывает совместно с ним (ними) календарный график выполнения ВКР, рекомендует ему (им) необходимую литературу, справочные материалы. Помимо этого, кафедра знакомит студентов и руководителей с методическими требованиями к содержанию и оформлению ВКР.

В период преддипломной практики студент собирает исходные данные необходимые для выполнения ВКР. После прохождения промежуточной аттестации по преддипломной практике студент приступает к этапу непосредственной работы над ВКР. Студент совместно с руководителем ВКР составляет график индивидуальных консультаций с руководителем. Руководитель устанавливает объем разделов работы, проводит консультации и контролирует ход выполнения ВКР. Работая над ВКР, студент должен систематизировать собранные в период преддипломной практики материалы, проанализировать их, получить дополнительные сведения, выявить проблему, разработать и сравнить варианты ее решения, выбрать наиболее рациональный из них и оценить эффективность выбранного решения. Студент не реже одного раза в 1-2 недели информирует руководителя о ходе выполнения ВКР, а в случае отклонения от календарного плана он обязан поставить руководителя об этом в известность. В случае критических отклонений от графика или длительного отсутствия студента в период работы над ВКР руководитель обязан проинформировать об этом заведующего кафедрой.

В срок, указанный в задании, полностью законченная, соответствующим образом оформленная и подписанная студентом и руководителем ВКР (Приложение Б) представляется на предварительную защиту на заседании кафедры, где студент представляет краткий доклад о ВКР и получает рекомендации по содержанию доклада, отвечает на вопросы.

После завершения подготовки обучающимся выпускной квалификационной работы руководитель ВКР оформляет письменный отзыв о работе обучающегося

в период подготовки ВКР (Приложение В). В случае выполнения ВКР несколькими обучающимися совместно руководитель представляет отзыв об их совместной работе в период подготовки ВКР. ВКР в обязательном порядке подлежат рецензированию (Приложение Г). Рецензент проводит анализ ВКР и представляет письменную рецензию на ВКР обучающегося.

12.2. Примерный перечень тем ВКР

1. Исследование изменения запаса реактивности из-за шлакования ядерного топлива в реакторах ВВЭР- 1200;
2. Исследование нейтроно-физических характеристик реакторов ВВЭР;
3. Спектрометрия гамма-излучения на основе сцинтилляционного спектрометр;
4. Анализ методов формирования и расчет дозных полей в протонной терапии;
5. Увеличение эффективности радиационной терапии с использованием микрочастиц;
6. Двухпротонный распад изомерного состояния Ag-21m;
7. Выходы третьих и четвертых частиц в четверном делении ядер;
8. Синтез р-ядер в килоновых звездах;
9. Анализ методов прямого преобразования энергии радиоактивного распада в электрическую энергию;
10. Тепловая схема энергоблока с реактором ВВВР-1000;
11. Отравление и шлакование ядерного реактора. Влияние процессов отравления и шлакование на реактивность;
12. Нейтринная спектрометрия на базе атомного реактора;
13. Распределение дозы гамма-излучения тканей при техногенных неоднородностях;
14. Определение характеристик потоков излучений по выборкам отсчетов малого объема;
15. Новые радиационные технологии;
16. Двухпротонный распад Fe-45;
17. Программный комплекс расчета одно- и двухпротонных ширин распада ядер;
18. Выходы и энергетические распределения третьих частиц в тройном делении. Ядер

12.3. Структура ВКР

ВКР магистра имеет следующую структуру;

1. Титульный лист (оформляется в соответствии с Приложением Б),
2. Оглавление;
3. Введение - постановка задачи и обоснование актуальности исследования;
4. Обзор литературы по данной проблеме;
5. Экспериментальная часть - описание использованных методик исследования;
6. Обсуждение результатов эксперимента автора;
7. Выводы по работе;
8. Список цитируемой литературы;

9. Приложение.

В оглавлении указывают перечень разделов и соответствующие им номера страниц.

Обзор литературы должен содержать последовательное изложение всех информационных источников по данному вопросу. Представленный материал необходимо обобщить и проанализировать. В конце обзора следует обосновать преимущества выбранного пути решения проблемы перед другими возможностями.

Результаты собственных исследований обучающегося должны быть изложены ясно и четко, удобно представлены в виде таблиц и графиков. Полученные данные должны быть объяснены и интерпретированы с точки зрения современного состояния соответствующей области науки.

В заключении должны быть оценены результаты работы с точки зрения их соответствия поставленным целям и задачам.

Выводы должны быть краткими и ясным изложением сути проведенного исследования. Список цитируемой литературы оформляется в соответствии с

Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка».

В приложение выносятся вспомогательная информация, сопровождающая основной текст и служащая для более полного освещения темы, например,

описание получения и очистки вспомогательных веществ, дополнительные таблицы, рисунки, графики, чертежи установок и аппаратуры и т.д.

12.4. Результаты обучения, характеризующие готовность выпускника к профессиональной деятельности, проверяемые на защите ВКР:

Коды компетенций	Результаты обучения	Примечание
ПК-1	Знает основные модели процессов в области физики атомного ядра, конденсированного состояния вещества и взаимодействия излучений с веществом	
	Составляет математические модели ядерно-физических процессов	
	Осуществляет теоретическое моделирование ядерно-физических систем и процессов	
	Знает современные представления в области физики атомного ядра необходимых для описания процессов, протекающих в ядерно-энергетических установках	
	Применяет знания теории атомного ядра на практике для решения фундаментальных и прикладных научных задач в области современной ядерной физики	

	Знает основные свойства и особенности операционных систем и современных компьютерных оболочек, а также пакеты разработка физических и математических моделей для применения их в моделировании ядерно-физических процессов переноса излучения через вещество и процессов в энергетических ядерных реакторах для последующей организации научных исследований с использованием средств ЭВМ	
	Осуществляет физическую постановку задачи, выбор подходящего пакета прикладных программ для решения задачи, разрабатывать алгоритм и моделировать на компьютере исследуемые физические процессы переноса излучения через вещество и процессы в ядерных реакторах, производить анализ полученных результатов	
	Владеет навыками математического и компьютерного моделирования физических процессов, происходящих в ядерных реакторах, представления полученных результатов моделирования в наглядной форме	
ПК-2	Знает методы и средства определения характеристик заряженных частиц, обработки аппаратурного спектра	
	Оценивает возможности методов и средств измерения характеристик заряженных частиц	
	Знает физико-химические характеристики материалов, измеряемые с помощью мессбауэровской спектроскопии	
	Знает методы и средства моделирования физико-технических процессов в физических установках, методы и средства регистрации излучений, характеристики ядерных материалов	
	Применяет знания о методах и средствах спектрометров, уметь получать характеристики аппаратурного спектра заряженных частиц	
	Формулирует задачи и цели исследований, модифицирует методы измерений под поставленные задачи	
ПК-4	Знает фундаментальные понятия, базовые модели, принципы и математические методы теории переноса излучений, а также границы их применимости	
	Выделяет конкретное «физическое» содержание в прикладных задачах переноса излучений, проводить анализ полученных результатов, ставить и решать конкретные задачи переноса излучений	
	Знает основные закономерности процессов генерации, распространения нейтронов, а также взаимодействия нейтронов с атомными ядрами	
	Рассчитывает характеристики генерации, распространения нейтронов, а также взаимодействия нейтронов с атомными ядрами	
	Имеет представление о современных подходах к описанию ядерных реакций; фундаментальные законы теории ядерных реакций	
	Выполняет теоретические расчеты при решении научных и исследовательских задач с использованием современных методов теории ядерных реакций	

	Знает основные предположения, уравнения и соотношения относящиеся к оболочечной, обобщенной и сверхтекучей моделям атомного ядра	
	Рассчитывает среднее время жизни радиоактивных ядер, пользуясь законом радиоактивного распада и справочными данными	
ПК-6.1	Применяет методы исследования вещества на современных спектрометрах и детекторах, в том числе методы альфа-, бета и гамма- спектроскопии для проведения исследований образцов	
	Знает методы и методики спектрометрии и излучений	
	Анализирует данные, получаемые при использовании различных методик измерений в мессбауэровской спектрометрии. а также данные, получаемые в различных магниторезонансных спектрометрах с точки зрения структуры исследуемых образцов	
	Владеет методами измерений характеристик материалов с помощью мессбауэровской спектрометрии, владеть методами изучения физико-химических характеристик материалов с помощью магниторезонансных спектрометров	
	Знает физические явления, на которых основано определение элементного и изотопного состава вещества, основы исследования структурных характеристик материалов методами масс-спектрометрии, резерфордовского рассеяния, каналирования, мессбауэровской спектроскопии	
	Выбирает метод измерений и обработки экспериментальных результатов при планировании эксперимента для проведения исследований излучений различных радиоактивных источников и частиц высокой энергии	
	Владеет навыками практического применения спектрометрии: осуществлять градуировку спектрометров энергий гамма-излучений, определять относительную активность источников излучений, проводить идентификацию типа заряженных частиц по удельной ионизации	
	Знает основы радиометрических измерений суммарной активности и методы регистрации радионуклидов, методы радиохимического анализа	

12.5 Процедура защиты ВКР и методические рекомендации для студента

Защита ВКР проходит на открытом заседании экзаменационной комиссии (ЭК)

с участием не менее двух третей ее состава и председателя ЭК.

К ГИА распоряжением декана допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по ООП.

ВКР, отзыв руководителя и рецензия (рецензии) передаются секретарю ЭК не позднее чем за 2 календарных дня до дня защиты ВКР.

Процедура защиты каждого обучающегося предусматривает:

- представление председателем ЭК обучающегося, оглашение темы работы, руководителя;
- доклад по результатам работы (10-15 минут с акцентом на собственные исследования, расчеты и результаты);
- вопросы обучающемуся;

- выступление руководителя;
- отзыв рецензента;
- дискуссия по ВКР;
- заключительное слово защищающегося (1-2 минуты).

По окончании всех запланированных на данное заседание защит ВКР ЭК проводит закрытое совещание, на котором определяются оценки по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Процедура обсуждения устанавливается председателем ЭК. В спорных случаях рекомендуется выносить решение простым большинством голосов членов ЭК. При равенстве голосов решающим является голос председателя ЭК. Решение по каждой ВКР фиксируется в оценочном листе ВКР (Приложение Д).

Каждое заседание ЭК завершается объявлением оценок ВКР, рекомендаций для поступления в магистратуру, рекомендаций к внедрению результатов ВКР в учебный процесс, в производство и т.д., рекомендаций к опубликованию. Эта часть заседания ЭК является открытой.

12.6. Фонд оценочных средств для защиты ВКР

12.6.1. Примерный перечень вопросов на защите ВКР

1. Чем Вы руководствовались при выборе темы ВКР?
2. В каких видах будущей профессиональной деятельности Вы можете использовать результаты представленного исследования?
3. Эффективны ли методы физических исследований, используемые в целях доказательства гипотезы?
4. Какая часть ВКР вызвала затруднения и потребовала большего количества времени на выполнение (почему)?
5. Можно ли было использовать другие методы исследования для решения исследуемой вами задачи?
6. Какие действия Вы бы предприняли, если бы не получили желаемого результата?
7. Какие были сложности в работе с научной литературой и другими использованными источниками информации?
8. Какие источники (каких авторов?) были наиболее важными в раскрытии теоретических аспектов работы?
9. Какие электронные ресурсы были использованы при написании ВКР?
10. Каким программным обеспечением вы пользовались при проведении расчетов в работе (приложения, если есть)?
11. Чем Вы руководствовались при выборе базы проведения практической части?
13. Какие физические методы исследования, применяемые Вами, способствовали достижению положительного результата?
14. Какие основные нормативно-правовые документы, регламентируют Вашу будущую профессиональную деятельность?

12.6.2. Критерии и шкала оценивания результатов ВКР

Критерии и шкала оценивания ВКР представлены в таблице:

Критерии оценивания	Шкала оценивания, баллы
Актуальность, практическая и теоретическая значимость работы. связь ее с современными проблемами. процессами и явлениями в ядерной энергетике	2 - в ВКР полно и аргументировано представлена актуальность исследования, раскрыта степень изученности темы, сформулированы цель, задачи, объект, предмет, методы исследования, обоснованы практическая и теоретическая значимость работы; 1- в ВКР отражена актуальность исследования, отчасти раскрыта степень изученности темы, недостаточно полно обоснованы практическая и теоретическая значимость работы, имеются некоторые неточности при формулировке цели и задач, объекта и предмета, методов исследования; 0-в ВКР слабо отражена актуальность исследования и степень изученности темы, отсутствует обоснование теоретической и практической значимости темы исследования, неверно цель, задачи, объект, предмет, методы исследования
Структурированность работы	2 - ВКР хорошо структурирована, изложение логично, доказательно, соответствует научному стилю; 1- ВКР имеет некоторые структурные недостатки, есть отклонения в логике изложения и стиле; 0 - ВКР плохо структурирована, изложение материала не соответствует научному стилю, нелогично
Глубина анализа полученных в ходе исследования результатов	2- ВКР отличается глубиной анализа, широким обзором научных источников (не менее 20), в т.ч. зарубежных, умением критически оценивать материал; 1 - анализ материала, проведенный в рамках ВКР, является недостаточно глубоким и критическим, в работе использовано от 10 до 15 первоисточников; 0 - анализ материала, проведенный в рамках ВКР, является неглубоким и не критическим, в работе использовано менее 10 первоисточников
Стиль и логика изложения	2- изложение ВКР логично, доказательно, соответствует научному стилю; 1 - в ВКР есть отклонения в логике изложения и стиле; 0 -в ВКР материал изложен нелогично, не научным языком
Соответствие между целями, содержанием и результатами работы	2 - цель ВКР полностью достигнута, содержание и результаты работы отражают пути и методы ее достижения; 1 - цель ВКР в основном достигнута, но содержание и результаты работы отражают пути и методы ее достижения лишь отчасти; 0 - цель ВКР достигнута не полностью, содержание и результаты работы не отражают пути и методы ее достижения

<p>Качество представления доклада на защите и уровень ответов на вопросы</p>	<p>2 - во время защиты студент продемонстрировал глубокие знания по теме выпускной работы, наглядно и полно представил ВКР, исчерпывающе ответил на вопросы членов комиссии;</p> <p>1 - во время защиты студент продемонстрировал недостаточно глубокие знания по теме выпускной работы, при представлении работы был частично привязан к конспекту доклада;</p> <p>0 - во время защиты студент продемонстрировал слабые знания по теме выпускной работы, не ответил на большинство вопросов членов комиссии, был полностью привязан к конспекту доклада.</p>
--	---

Для оценивания результатов защиты выпускной квалификационной работы используется шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение шкалы оценивания результатов защиты выпускной квалификационной работы и уровня подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач:

Шкала оценок	Характеристика уровня подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач
Отлично	<p>Высокий уровень — обучающийся полностью подготовлен к самостоятельной научно- исследовательской деятельности, способен разрабатывать новые методические подходы, проводить исследования на высоком уровне и критически оценивать полученные результаты,</p> <p>обучающийся в ходе защиты работы демонстрирует знания фундаментальных физических дисциплин, а также процессов и явлений по тематике ВКР, дал полные ответы на вопросы по тематике ВКР;</p> <ul style="list-style-type: none"> - при выполнении ВКР выпускник продемонстрировал полное соответствие уровня своей подготовки требованиям ФГОС, показал глубокие знания и умения; - представленная к защите работа выполнена в полном соответствии с заданием, отличается глубиной профессиональной проработки всех разделов ее содержательной части, выполнена и оформлена качественно и в соответствии с установленными правилами; - в докладе исчерпывающе, последовательно, четко, логически стройно и кратко изложена суть работы и ее основные результаты; на все вопросы членов комиссии даны обстоятельные и правильные ответы; - критические замечания научного руководителя выпускником проанализированы и в процессе защиты приведены аргументированные доказательства правильности решений, принятых в работе; - владение обучающимся общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями

	в объеме более от 75%.
Хорошо	<p>Повышенный (продвинутый, достаточный) уровень — обучающийся в целом подготовлен к решению профессиональных задач в рамках научно-исследовательского вида деятельности, способен успешно применять данный вид деятельности в стандартных ситуациях, не в полной мере проявляя самостоятельность и творческий подход.</p> <ul style="list-style-type: none"> - ВКР соответствует требованиям, допускаются неточности изложения, носящие непринципиальный характер, соискатель в ходе защиты работы демонстрирует адекватное понимание сути представляемого материала, дает верные оценки полученных результатов, при этом возможны отдельные неточности в ходе доказательств утверждений; ответы на дополнительные вопросы по теме ВКР приведены верно; - при выполнении ВКР выпускник продемонстрировал соответствие уровня своей подготовки требованиям государственного образовательного стандарта, показал достаточно хорошие знания и умения; - представленная к защите работа выполнена в полном соответствии с заданием, отличается глубиной профессиональной проработки всех разделов ее содержательной части, выполнена и оформлена качественно и в соответствии с установленными правилами; - в докладе правильно изложена суть работы и ее основные результаты, однако при изложении допущены отдельные неточности; - на большинство вопросов членов комиссии даны правильные ответы; - критические замечания научного руководителя выпускником проанализированы и в процессе защиты приведены аргументированные доказательства правильности решений, принятых в работе; - владение обучающимся общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями в не менее 60%.
Удовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> - ВКР может содержать отклонения от требований в определяющей части, утверждения теорем верные, доказательства приведены для частных случаев, допускается отсутствие правильных ответов на вопросы по теме работы; - при выполнении ВКР выпускник продемонстрировал соответствие уровня своей подготовки требованиям государственного образовательного стандарта, показал удовлетворительные знания и умения; - представленная к защите работа выполнена в соответствии с заданием, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов, имеют место несущественные ошибки и нарушения установленных правил оформления работы; - в докладе изложена суть работы и ее результаты; - на вопросы членов комиссии выпускник отвечает, но неуверенно; - не все критические замечания научного руководителя устранены.

Неудовлетворительно	<p>Недопустимый уровень — обучающийся не способен к самостоятельной научно- исследовательской деятельности, допускает грубые профессиональные ошибки.</p> <ul style="list-style-type: none"> - в ВКР обнаружены значительные ошибки, свидетельствующие о том, что уровень подготовки выпускника не соответствует требованиям государственного образовательного стандарта; - при решении задач, сформулированных в задании, выпускник не показывает необходимых знаний и умений; - доклад затянут по времени и (или) читался с листа; - на большинство вопросов членов комиссии ответы даны неправильные или не даны вообще; - владение обучающимся общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями в менее 60%.
---------------------	---

12.6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания:

По всем критериям каждый член ЭК выставляет баллы, которые в дальнейшем суммируются.

Подведение итогов: для перевода баллов в традиционную шкалу оценивания можно использовать следующие критерии:

менее 4 баллов -

«неудовлетворительно», 4-6 баллов -

«удовлетворительно»,

7-9 баллов - «хорошо»,

10-12 баллов -

«отлично».

Итоговая оценка определяется как средняя арифметическая всех индивидуальных

оценок членов ЭК.

В спорном случае решающий голос имеет председатель комиссии.

12.7. Перечень учебной литературы, ресурсов сети «Интернет», необходимых для подготовки к защите и процедуры защиты ВКР

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Инструкция «Общие рекомендации по оформлению курсовых и выпускных квалификационных работ» И ВГУ 2.1.13-2016 http://www.law.vsu.ru/education/acls/i2.1.13_2016.pdf
2	1. Методические указания по оформлению выпускных квалификационных работ [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие : [для студ. 4-го курса направления 03.03.02 Физика] / Сост.: Д.Е. Любашевский, Л.Ю. Леонова, Л.В. Титова ; Воронеж, гос. ун-т .— Электрон, текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2019.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Научный и технический текст: правила составления и оформления / Т.Ю. Теплицкая .— Ростов н/Д : Феникс, 2007 .— 156, [2] с.: ил. — (Без проблем).— На обл. авт. не указ. —Библиогр.: с. 156-157 .— ISBN 978-5-222-11295-3
2	Выпускные квалификационные работы: правила оформления: учебно-методическое пособие для вузов / Воронеж, гос. ун-т; сост.: Ю.А. Лысенко, М.Ю. Грабович .— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2007 .— 22 с.: ил. — Библиогр.: с. 18 .— URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/lexls/method/vsi/mQ7-9.pdf
3	Методические указания по оформлению выпускных квалификационных работ [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для вузов: [для студ. фак. ПММ дневной и очно-заочной формы обучения Воронеж, гос. ун-т, Фак. приклад, информатики, математики и механики; [сост.: М.А.

	Артемов и др.].— Электрон, текстовые дан. — Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2018 <URL http://www.lib.vsu.ru/elib/lexts/method/vsu/m18-48.pch
4	Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы обучающимися в бакалавриате по направлению "Физика" [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие : [для студ. 4-го курса направления 03.03.02 Физика] / Сост.: Л.Ю. Леонова, Л.В. Гитова ; Воронеж, гос. ун-т.— Электрон, текстовые дан. — Воронеж: Издательский дом ЗГУ, 2019.
5	П1 ВГУ 2.1.28 - 2018 Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, и программам магистратуры Воронежского государственного университета.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

№ п/п	Ресурс
1	www.lib.vsu.ru ЗНБ ВГУ
2	http://www.iprbookshop.ru/
3	http://www.studentlibrary.ru/

Обучающийся дополнительно использует литературу, соответствующую тематике ВКР.

12.8. Информационные технологии, используемые для подготовки к защите и процедуры защиты ВКР, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы

Для обеспечения самостоятельной работы студентов в период подготовки к итоговой аттестации требуется следующее программное обеспечение: WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acadmc (Дог. 3010-07/37-14 от 18.03.2014); Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» Сублицензионный договор 2019.91375 от 01.04.2019; Office Standard 2019 Single OLV NL Each AcademicEdition Additional Product (Дог. 3010-07/69-20 от 16.11.2020); Программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotal Academic Headcount - 25 (Лицензия до 31.01.2022, сублиц. контракт 3010-07/01-19 от 09.01.19); Система инженерного моделирования ANSYS HF Academic Research (Дог. №3010-15/1349-14 от 19.11.2014).

12.9. Материально-техническое обеспечение:

Специализированная мебель, ноутбук, проектор, экран для проектора. При подготовке к защите ВКР: специализированная мебель, компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

Факультет физический

Кафедра ядерной физики

УТВЕРЖДАЮ
заведующий кафедрой
_____ Титова Л.В.
подпись, расшифровка подписи
__ . __ . 20__

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПОЛНЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ
ОБУЧАЮЩЕГОСЯ _____
фамилия, имя, отчество

1. Тема работы _____, утверждена решением ученого совета _____ факультета от __ . __ . 20__
2. Направление подготовки 14.04.02 Ядерная физика и технологии
3. Срок сдачи законченной работы __ . __ . 20__
4. Календарный план: (строится в соответствии со структурой ВКР)

№	Структура ВКР	Сроки выполнения	Примечание
	Введение		
	Глава 1.		
	1.1.		
	1.2.		
	...		
	Глава 2.		
	2.1.		
	2.2.		
	...		
	Заключение		
	Список литературы		
	Приложения		

Обучающийся

Подпись

расшифровка подписи

Руководитель

Подпись

расшифровка подписи

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

Физический факультет
Кафедра ядерной физики

<Тема выпускной квалификационной работы>

ВКР магистерская работа

14.04.02 Ядерные физика и технологии

Физика атомного ядра и частиц

Зав. кафедрой _____ *<уч. степень, звание> <расшифровка подписи>*
подпись _____ .20__ г.

Обучающийся _____ *<расшифровка подписи>*
подпись

Руководитель _____ *<уч. степень, звание> <расшифровка подписи>*
подпись

ОТЗЫВ

руководителя о ВКР *магистерской работе* <фамилия, имя, отчество обучающегося>, обучающегося по направлению подготовки 14.04.02 *Ядерная физика и технологии* на физическом факультете Воронежского государственного университета на тему

« _____ »

В ОТЗЫВЕ руководителя должны быть отражены:

1. Общая характеристика научно-исследовательской деятельности студента в ходе выполнения ВКР.
2. Профессиональные качества, проявленные студентом в ходе работы.
3. Умение определить (выявить) актуальность темы.
4. Умение полно раскрыть тему работы в ее содержании.
5. Уровень владения исследовательскими умениями (навыками математической обработки данных, анализа и интерпретации результатов исследования, формулирования выводов, рекомендаций и др.).
6. Степень самостоятельности студента при выполнении выпускного исследования.
7. Недостатки в исследовательской деятельности студента в период выполнения ВКР.
8. Рекомендации по дальнейшему использованию результатов работы: их опубликование, возможное внедрение в образовательный / производственный процесс и т.д.
9. Рекомендуемая оценка по шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Руководитель

должность, ученая степень, ученое звание

_____.____.20__

подпись, расшифровка подписи

РЕЦЕНЗИЯ

на ВКР < *магистерскую диссертацию* > < *фамилия, имя, отчество обучающегося* >, обучающегося по направлению подготовки / 14.04.02 Ядерные физика и технологии на физическом факультете Воронежского государственного университета на тему

« _____ »

В рецензии должны быть отражены:

1. Общая характеристика темы, ее актуальность и значение.
2. Глубина раскрытия темы.
3. Характеристика использованных материалов и источников (литература, данные предприятий, статистические данные), объем, новизна.
4. Научное и практическое значение выводов ВКР, возможность их внедрения и использования.
5. Качество литературного изложения, стиль, логика.
6. Замечания (если таковые имеются).
7. Качество оформления работы (в том числе, библиографии, рисунков, таблиц).
8. Общая оценка ВКР по шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»

Рецензент

должность, ученая степень, ученое звание

подпись, расшифровка подписи

_____.____.20__

Примечание 1. Рецензия дается только на дипломную работу специалиста или магистерскую диссертацию.

Примечание 2. Для рецензентов сторонних организаций необходимо заверить подпись рецензента по основному месту работы.

Образец оценочного листа ВКР
по направлению 14.04.02 Ядерные физика и технологии

Оценочный лист

Направление подготовки 14.04.02 Ядерные физика и технологии
Номер ЭК

№	ФИО обучающегося	оценка руководителя	оценка рецензента	оценка ЭК

Председатель ЭК _____ . 20__
подпись расшифровка подписи

Секретарь ЭК _____ . 20__
подпись расшифровка подписи