

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: 03.03.02 Физика

2. Профиль подготовки: Ядерная и медицинская физика

3. Квалификация выпускника: бакалавр

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 «Физика» соответствующим требованиям Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» и уровню высшего образования Бакалавриат, утвержденного приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 № 891.

8. Место государственной итоговой аттестации в структуре ООП: Блок Б3, базовая часть

9. Форма(ы) государственной итоговой аттестации:

- защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

10. Планируемые результаты освоения образовательной программы (компетенции выпускников): ПК-1.3; ПК-2.3; ПК-4.3; ПК-5.2

Код	Название
Профессиональные компетенции	
ПК-1	Проведение расчетных исследований и измерений физических характеристик на экспериментальных стендах и установках
ПК-2	Обработка и анализ результатов расчетных исследований и экспериментальных измерений и составление отчетов по выполненным этапам работ
ПК-4	Проведение расчетов и подтверждающих измерений характеристик ядерного топлива на АС
ПК-5	Техническая поддержка научных исследований в области создания биотехнических и медицинских аппаратов и систем
Дополнительные компетенции	
ПК-1.3	Анализировать причины возникающих погрешностей в расчетных и экспериментальных данных
ПК-2.3	Создавать математические модели процессов, протекающих в экспериментальных стендах и установках
ПК-4.3	Применять методики расчета изотопного состава ядерного топлива
ПК-5.2	Сборка экспериментальных стендов, используемых при выполнении научных исследований в области создания биотехнических и медицинских аппаратов и систем, в том числе проведение экспериментов в соответствии с должностными обязанностями по утвержденным методикам при выполнении научных исследований в области создания биотехнических и медицинских аппаратов и систем

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. Факторы проницаемости альфа-частиц в альфа-распаде и тройном делении ядер.
2. Виртуальное и реальное тройное деление с вылетом третьих частиц $A_3 > 4$.
3. Исследование изменения изотопного состава топлива в реакторах на тепловых нейтронах
4. Исследование процессов накопления отравляющих нуклидов и их влияние на реактивность
5. Исследование новых видов ядерного топлива.
6. Исследование свойств антинейтрино.
7. Статистические характеристики отношений интенсивностей независимых потоков излучений.
8. Расчет ширины двухпротонного распада ядра Fe-45.
9. Исследование двухпротонного распада ядер Ne-16, Mg-19, Fe-45, Ni-48.
10. Кулоновское взаимодействие фрагментов wriggling - колебания 2-го и 3-го деления и факторы проницаемости
11. Виртуальное и реальное тройное деление с вылетом p, d, ^3He , t.
12. Четверное деление ядер с вылетом пары (альфа,альфа) и (тритон, тритон) как реальный и виртуальный процесс
13. Четверное деление ядер с вылетом частиц с $A_1, A_2 > 4$
14. Моделирование накопления радионуклидов в главном циркуляционном контуре АЭС с реактором ВВЭР
15. Оценка эффективности предварительной сортировки радиоактивных отходов радиометрическими методами.
16. Определение энергии гамма-излучения методом комптоновского рассеяния.

17. Альфа-спектрометрический метод оценки параметров органических пленок.
18. Лучевая терапия на пучках фотонов и электронов.
19. Расчет нейтронной дозы при внешнем облучении
20. Лучевые поражения на молекулярном и клеточном уровне
21. Радиационная генетика
22. Физические основы комптоновской томографии.
23. Роль флуктуаций потерь энергии альфа-томографии.
24. Принципы формирования дозного поля в протонной терапии.
25. Применение метода коэффициентов пересчета для определения удельной активности трудноизмеряемых нуклидов.
26. Компьютерное моделирование артериальной системы человека.
27. Эквивалентная электрическая модель работы сердца

12.3. Структура ВКР

ВКР бакалавра 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.

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

Коды компетенций (общекультурных, общепрофессиональных , профессиональных, дополнительных)	Результаты обучения	Примечание
<p>ПК-1.3 Анализировать причины возникающих погрешностей в расчетных и экспериментальных данных</p>	<p>знать: понятия о прямых и косвенных погрешностях измерений, причины возникновения расчетных ошибок, точности вычислительных алгоритмов</p> <p>уметь: оценивать погрешности, возникающие при измерениях в эксперименте и при вычислениях и расчетах, в том числе с применением программного обеспечения</p> <p>владеть (иметь навык(и)): устранения возможных причин возникновения погрешностей и ошибок вычислений и способами их минимизации.</p>	
<p>ПК-2.3 Создавать математические модели процессов, протекающих в экспериментальных стендах и установках</p>	<p>знать: основы составления математических моделей физических процессов и явлений</p> <p>уметь: составить математическую модель физического процесса и явления, подобрать математические методы решения уравнений модели</p> <p>владеть (иметь навык(и)): проведения вычислений на основе составленной математической модели физического явления или процесса</p>	
<p>ПК-4.3 Применять методики расчета состава ядерного топлива</p>	<p>Знать: основные закономерности радиоактивного распада атомных ядер и современных методов описания этих процессов.</p> <p>Владеть: знаниями в области теории радиоактивных распадов, достаточными не только для работы с р/а веществами в промышленных объектах и научно-исследовательских лабораториях, но и получить представления о проблемах, связанных с изучением новых закономерностей радиоактивных распадов атомных ядер.</p>	

<p>ПК-5.2 Сборка экспериментальных стендов, используемых при выполнении научных исследований в области создания биотехнических и медицинских аппаратов и систем, в том числе проведение экспериментов в соответствии с должностными обязанностями по утвержденным методикам при выполнении научных исследований в области создания биотехнических и медицинских аппаратов и систем</p>	<p>знать: медицинскую электронику, биомедицинские индикаторы, радионуклидную диагностику, лучевую терапию, клиническую дозиметрию, математическое моделирование биомедицинских процессов.</p> <p>уметь: применять теоретические знания в области медицинской физики при исследованиях и подготовке ВКР.</p> <p>владеть (иметь навык(и)): методическими средствами биомедицинских исследований по теме работы, владеть IT технологиями в области исследований.</p>	
--	---	--

13.5 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.

13.6. Фонд оценочных средств для защиты ВКР

13.6.1. 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?
12. Соответствует ли Ваше исследование целям и задачам ФГОС?
13. Какие физические методы исследования, применяемые Вами, способствовали достижению положительного результата?
14. Какие основные нормативно-правовые документы, регламентируют Вашу будущую профессиональную деятельность?

13.6.2. 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

	<p>изложения и стиле; 0 - ВКР плохо структурирована, изложение материала не соответствует научному стилю, нелогично</p>
<p>Глубина анализа полученных в ходе исследования результатов</p>	<p>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</p>
<p>Стиль и логика изложения</p>	<p>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</p>
<p>Соответствие между целями, содержанием и результатами работы</p>	<p>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>
<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; 1 - во время защиты студент продемонстрировал недостаточно глубокие знания по теме выпускной работы, при представлении работы был частично привязан к конспекту доклада; 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;

	<ul style="list-style-type: none"> - 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: 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.

13.7. 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.pdf
4	Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы обучающимися в закалавриате 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).

13.9. 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 Ядерная и медицинская физика
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

Руководитель

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 бакалаврская работа

03.03.02 Физика

Ядерная и медицинская физика

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

Обучающийся _____ <расшифровка подписи>
подпись

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

Воронеж 20__

ОТЗЫВ

руководителя о ВКР *бакалаврской работе* <фамилия, имя, отчество обучающегося>, обучающегося по направлению подготовки 03.03.02 *Физика* 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

**Образец оценочного листа
выпускной квалификационной работы по направлению
подготовки**

ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ

Направление подготовки 03.03.02 Физика

Номер ЭК ____

№	ФИО обучающегося	оценка руководителя	оценка рецензента	оценка ЭК

Председатель ЭК _____ . . . 20__
подпись расшифровка подписи

Секретарь ЭК _____ . . . 20__
подпись расшифровка подписи