

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан физического факультета

Овчинников О.В.

01.06.2023 г.



**ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

- 1. Код и наименование специальности:** 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг
- 2. Профиль специализация:** Проектирование и эксплуатация атомных станций
- 3. Квалификация выпускника:** инженер-физик
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Утверждена:** Ученым советом физического факультета (протокол №5 от 24.05.2023)
- 6. Учебный год:** 2027-2028

## 7. Цели итоговой аттестации

определение соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы Проектирование и эксплуатация атомных станций соответствующим требованиям ФГОС по направлению подготовки 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг, утвержденный приказом Минобрнауки России от 28.02.2018 г. №154.

## 8. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: Блок БЗ, базовая часть

## 9. Форма(ы) государственной итоговой аттестации:

- защита выпускной квалификационной работы (ВКР)

## 10. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции
Универсальные компетенции	
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК-1	Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ОПК-2	Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач в сфере ядерной энергетики и технологий
ОПК-3	Способен понимать принципы работы информационных технологий; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны
ОПК-4	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
ОПК-5	Способен оформлять результаты работы и научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ
Профессиональные компетенции	
ПК-1	Способен проводить производственно - технологические исследования систем и оборудования атомных электрических станций и ядерных энергетических установок, участвовать во внедрении результатов исследований
ПК-2	Способен анализировать и использовать научно-техническую информацию, формулировать цели проекта, ставить и решать инновационные задачи комплексного инженерного анализа в области проектирования и эксплуатации АС
ПК-3	Способен выбирать, создавать и использовать оборудование атомных электрических станций и ядерных энергетических установок, средства измерения теплофизических параметров и автоматизированного управления, защиты и контроля технологических процессов
ПК-4	Способен проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных разработок систем и оборудования АС и ядерных энергетических установок, готовить исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений, выполнять инженерные проекты с применением методов проектирования для достижения оптимальных результатов с учетом принципов и средств обеспечения ядерной и радиационной безопасности
ПК-6	Способен анализировать нейтронно-физические, технологические процессы и алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты в стационарных и нестационарных режимах работы, обеспечивать оптимальные режимы работы ядерного реактора, тепломеханического оборудования и энергоблока АС
ПК-7	Способен делать оценку ядерной и радиационной безопасности при эксплуатации ядерных энергетических установок, а также при обращении с ядерным топливом и другими отходами
ПК-8	Способен выполнять индивидуальный дозиметрический контроль облучения персонала организации атомной отрасли, обрабатывать результаты радиационного контроля организации

**11. Объем государственной итоговой аттестации в зачетных единицах/час.** — подготовка к защите и процедура защиты ВКР 6 / 216.

## **12. Государственный экзамен**

Не предусмотрен

## **13. Требования к ВКР**

### **13.1. 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.

### **13.2. Примерный перечень тем ВКР**

Изучение динамических процессов в реакторах на тепловых нейтронах  
Изучение процесса замедления нейтронов  
Исследование изменения изотопного состава в новых видах топлива тепловых реакторов»  
Моделирование процессов и изменения реактивности в ВВЭР  
Исследование нейтронно-физических характеристик реакторов типа ВВЭР»  
Анализ биологической защиты реактора ВВЭР-1000  
Оценка теплофизических характеристик атомного реактора ВВЭР»  
Моделирование изменения концентрации ядер дейтерия в замедлителе ВВЭР и изменения размножающих свойств среды  
Исследование свойств замедлителей нейтронов  
Компьютерное моделирование радиационной защиты  
Разработка программного обеспечения управления счётчиком СЧМ-2А  
Определение удельной активности естественных радионуклидов в пробах нестандартной геометрии  
Влияние комптоновских электронов на точность показаний детекторов прямого заряда для нейтронного потока  
Расчет биологической защиты атомного реактора ВВЭР-1000  
Анализ термодинамических характеристик ядерного реактора ВВЭР-1000

### **13.3 Структура ВКР**

ВКР специалиста 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 [ГОСТ 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:**

<b>Коды компетенций</b>	<b>Код и наименование индикаторов достижения компетенции</b>
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2 Используя логико-методологический инструментарий, критически оценивает надежность источников информации, анализирует классические и современные философские концепции, определяет возможности их применения для выработки стратегии и разрешения проблемных ситуаций
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирует конкретную, специфичную, измеримую во времени и пространстве цель, а также определяет дорожную карту движения к цели, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.3 Эффективно взаимодействует с участниками образовательного процесса, соблюдая психологически обоснованные правила и нормы общения
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Выбирает на государственном и иностранном языках коммуникативно приемлемые стратегии академического и профессионального общения
	УК-4.2 Владеет культурой письменного и устного оформления профессионально ориентированного научного текста на государственном языке РФ
ОПК-1 Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК-1.2 Знает основные понятия и законы механики жидкости и газа, тепломассообмена; уравнений неразрывности, движения, сохранения энергии применительно к потокам; основные законы технической термодинамики
	ОПК-1.5 Оценивает численные значения величин, характерных для различных разделов естествознания
ОПК-2 Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач в сфере ядерной энергетики и технологий	ОПК-2.4 Выбирает и создает критерии оценки исследований в области ядерной физики, физики реакторов, взаимодействия излучения с веществом
ОПК-3 Способен понимать принципы работы информационных технологий; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, соблюдать основные требования	ОПК-3.6 Владеет организацией сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок

информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	
ОПК-4 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-4.2 Способен реализовать компьютерную программу для решения физических задач
ОПК-5 Способен оформлять результаты работы и научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ	ОПК-5.2 Применяет навыки работы в поиске, обработке, анализе большого объема новой информации и представления ее в качестве статей, докладов, научных отчетов и презентаций
	ОПК-5.3 Владеет навыками компьютерной верстки и пакетов офисных программ
ПК-1 Способен проводить производственно - технологические исследования систем и оборудования атомных электрических станций и ядерных энергетических установок, участвовать во внедрении результатов исследований	ПК-1.2 Решает задачи применительно к реальным процессам, в том числе реализует решение в виде законченных компьютерных программ на языках программирования высокого уровня
	ПК-1.3 Владеет решением математических, физических и химических задач в комплексной инженерной деятельности
ПК-3 Способен выбирать, создавать и использовать оборудование атомных электрических станций и ядерных энергетических установок, средства измерения теплофизических параметров и автоматизированного управления, защиты и контроля технологических процессов	ПК-3.1 Имеет представление о критериях выбора и создания оборудования атомных электрических станций и ядерных энергетических установок, средств автоматизированного управления, защиты и контроля технологических процессов
ПК-4 Способен проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных разработок систем и оборудования АС и ядерных энергетических установок, готовить исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений, выполнять инженерные проекты с применением методов проектирования для достижения оптимальных результатов с учетом принципов и средств обеспечения ядерной и радиационной безопасности	ПК-4.2 Производит подготовку исходных данных для выбора и обоснования научно - технических решений
ПК-6 Способен анализировать нейтронно-физические, технологические процессы и алгоритмы контроля, диагностики, управления и защиты в стационарных и нестационарных режимах работы, обеспечивать	ПК-6.2 Анализирует нейтронно-физические характеристики реактора в стационарных и нестационарных режимах его работы
	ПК-6.4 Знает основы обеспечения оптимальных режимов работы ядерного реактора, тепломеханического оборудования и энергоблока АС

оптимальные режимы работы ядерного реактора, тепломеханического оборудования и энергоблока АС	
ПК-7 Способен делать оценку ядерной и радиационной безопасности при эксплуатации ядерных энергетических установок, а также при обращении с ядерным топливом и другими отходами	ПК-7.1 Знает принципы и нормы обеспечения ядерной и радиационной безопасности при эксплуатации ядерных энергетических установок
ПК-8 Способен выполнять индивидуальный дозиметрический контроль облучения персонала организации атомной отрасли, обрабатывать результаты радиационного контроля организации атомной отрасли	ПК-8.1 Знает основные свойства радиационного излучения и методы их регистрации, способы защиты от ионизирующих излучений
	ПК-8.3 Знает теорию радиоактивного излучения и радиоактивного распада, взаимодействия излучения с веществом, спектров ионизирующих излучений

### 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 ИА распоряжением декана допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по ОПОП.

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 Г).

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

Для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов ГИА проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (Приложение Д) в соответствии с Положением о порядке и форме проведения итоговой аттестации по не имеющим государственной аккредитации образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры Воронежского государственного университета.

## 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. Над какой частью ВКР работа вызвала определенные 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?
15. Какими нормативными документами в области ядерной энергетики и технологий Вы пользовались в написании ВКР?

### 13.6.2. Критерии и шкала оценивания результатов ВКР

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
Качество представления доклада на защите и уровень ответов на вопросы	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.

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> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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;</li> <li>– при выполнении ВКР выпускник продемонстрировал полное соответствие уровня своей подготовки требованиям ФГОС, показал глубокие знания и умения;</li> <li>– 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;</li> <li>– 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;</li> <li>– критические замечания научного руководителя выпускником проанализированы и в процессе защиты приведены аргументированные доказательства правильности решений, принятых в работе;</li> <li>– владение обучающимся общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями в объеме более от 75%.</li> </ul>
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"> <li>– 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;</li> <li>– при выполнении ВКР выпускник продемонстрировал соответствие уровня своей подготовки требованиям государственного образовательного стандарта, показал достаточно хорошие знания и умения;</li> <li>– 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;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– в докладе правильно изложена суть работы и ее основные результаты, однако при изложении допущены отдельные неточности;</li> <li>– на большинство вопросов членов комиссии даны правильные ответы;</li> <li>– критические замечания научного руководителя выпускником проанализированы и в процессе защиты приведены аргументированные доказательства правильности решений, принятых в работе;</li> <li>– владение обучающимся общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями в не менее 60%.</li> </ul>
Удовлетворительно	<p>Пороговый (базовый, допустимый) – обучающийся подготовлен к самостоятельной научно-исследовательской деятельности частично, фрагментарное и ситуативное проявление требует помощи при выполнении заданий.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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;</li> <li>– при выполнении ВКР выпускник продемонстрировал соответствие уровня своей подготовки требованиям государственного образовательного стандарта, показал удовлетворительные знания и умения;</li> <li>– 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;</li> <li>– в докладе изложена суть работы и ее результаты;</li> <li>– на вопросы членов комиссии выпускник отвечает, но неуверенно;</li> <li>– не все критические замечания научного руководителя устранены.</li> </ul>
Неудовлетворительно	<p>Недопустимый уровень — обучающийся не способен к самостоятельной научно-исследовательской деятельности, допускает грубые профессиональные ошибки.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– в ВКР обнаружены значительные ошибки, свидетельствующие о том, что уровень подготовки выпускника не соответствует требованиям государственного образовательного стандарта;</li> <li>– при решении задач, сформулированных в задании, выпускник не показывает необходимых знаний и умений;</li> <li>– доклад затянут по времени и (или) читался с листа;</li> <li>– на большинство вопросов членов комиссии ответы даны неправильные или не даны вообще;</li> <li>– владение обучающимся общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями в менее 60%.</li> </ul>

### 13.6.3. 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.

### 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 <a href="http://www.law.vsu.ru/education/acts/i2.1.13_2016.pdf">http://www.law.vsu.ru/education/acts/i2.1.13_2016.pdf</a>
2	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: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m18-48.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m18-48.pdf</a> >.
3	

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: <a href="http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m07-9_.pdf">http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m07-9_.pdf</a> >.
3	

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

№ п/п	Ресурс
1	<a href="http://www.lib.vsu.ru">www.lib.vsu.ru</a> -ЗНБ ВГУ
2	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
3	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>

Обучающийся дополнительно использует литературу, соответствующую тематике ВКР.

### 13.8. 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: Microsoft Windows 10, пакет Libre Office, включающий текстовый процессор LibreOffice, табличный процессор LibreOffice, программу подготовки презентаций LibreOffice Impress, векторный графический редактор LibreOffice Draw, редактор формул LibreOffice Math, встроенную СУБД LibreOffice Base.

### 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

**Приложение А**  
**Форма задания на выполнение**  
**выпускной квалификационной работы**

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

Факультет \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ  
заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
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 / специальность \_\_\_\_\_  
*код, наименование*
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*

**Приложение Б**  
**Форма титульного листа выпускной квалификационной работы**

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

Факультет физический  
Кафедра ядерной физики

*<Тема выпускной квалификационной работы>*

ВКР дипломная работа

14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг

Проектирование и эксплуатация атомных станций

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ *<уч. степень, звание> <расшифровка подписи>..... 20\_\_г.*  
подпись

Обучающийся \_\_\_\_\_ *<расшифровка подписи>*  
подпись

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

Воронеж 20\_\_

**Приложение В  
(обязательное)  
Форма отзыва на выпускную квалификационную работу**

**ОТЗЫВ**

руководителя о ВКР *дипломной работе* <фамилия, имя, отчество обучающегося>, обучающегося по специальности 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг 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*

\_\_\_\_\_  
*подпись, расшифровка подписи*

\_\_\_\_\_.20\_\_

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

**ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(ФГБОУ ВО «ВГУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ**  
Специальность 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг  
Член ЭК

ФИО									
№	ФИО студента	Тема дипломной работы	Оценка руководителя	Оценка рецензента	Оценка члена ЭК	Квалификационные признаки дипломной работы	Рекомендована к опубликованию	Рекомендована к внедрению	Внедрена

Квалификационные признаки дипломной работы:

1. Дипломная работа выполнен(а) по темам, предложенным студентами;
2. Дипломная работа выполнен(а) по темам, предложенным преподавателем;
3. Дипломная работа выполнен(а) по заявкам предприятий/организаций;
4. Дипломная работа выполнен(а) в области фундаментальных и прикладных научных исследований.

Член ЭК

\_\_\_\_\_  
Подпись

\_\_\_\_\_.20\_\_\_\_  
расшифровка подписи

*Примечание: Заполняется индивидуально каждым членом ЭК во время проведения защиты.  
Хранится на выпускающей кафедре в течение 1 года после ИА.*



**Приложение Д**  
**Заявление о предоставлении специальных условий**  
**при проведении итоговой аттестации**

Ректору ФГБОУ ВО «ВГУ»  
профессору Ендовицкому Д.А.

\_\_\_\_\_  
*ФИО обучающегося*  
обучающегося \_\_\_\_ курса \_\_\_\_ группы

\_\_\_\_\_  
физического факультета  
специальность 14.05.02 Атомные  
станции: проектирование,  
эксплуатация и инжиниринг  
очной формы обучения  
Тел.: \_\_\_\_\_

заявление

В связи с тем, что я \_\_\_\_\_ являюсь инвалидом \_\_ группы/  
лицом с ограниченными возможностями здоровья, прошу предоставить мне при  
прохождении ИА следующие специальные условия в соответствии с

\_\_\_\_\_  
*программой реабилитации инвалида*

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

Приложение: копия программы реабилитации инвалида на \_\_\_\_ листах.

\_\_\_\_.\_\_\_\_.20\_\_г.

\_\_\_\_\_  
*подпись*