

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

Декан факультета прикладной математики,  
информатики и механики  
Медведев С.Н.  
18.04.2025 г.



**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**1. Код и наименование направления подготовки:**

01.04.03 Механика и математическое моделирование

**2. Профиль подготовки:**

Прикладная механика и компьютерное моделирование

**3. Квалификация выпускника: магистр**

**4. Форма(ы) обучения: очная**

**5. Утверждена** Ученым советом факультета прикладной математики, информатики и механики (протокол № 9 от 18.04.2025)

**6. Учебный год: 2026/2027**

**7. Цель государственной итоговой аттестации:** определение соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы «Прикладная механика и компьютерное моделирование» соответствующим требованиям ФГОС по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование высшего образования, утвержденный приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 13.

**8. Место государственной итоговой аттестации в структуре ОПОП:** 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                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b> |                                                                                                                                                                                                                                 |
| ОПК-1                                   | Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы механики и математики                                                                                                                                             |
| ОПК-2                                   | Способен разрабатывать и применять новые методы математического моделирования в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности                                                                                  |
| ОПК-3                                   | Способен разрабатывать новые методы экспериментальных исследований и применять современное экспериментальное оборудование в профессиональной деятельности                                                                       |
| ОПК-4                                   | Способен использовать и создавать эффективные программные средства для решения задач механики                                                                                                                                   |
| ОПК-5                                   | Способен использовать в педагогической деятельности знания в области математики и механики, в том числе результаты собственных научных исследований                                                                             |
| <b>Профессиональные компетенции</b>     |                                                                                                                                                                                                                                 |
| ПК-1                                    | Способен планировать работу и выбирать методы решения исследовательских задач адекватно поставленным целям с учетом широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне |
| ПК-2                                    | Способен проводить исследования, направленные на решение исследовательских задач в рамках реализации научно-технического проекта в области профессиональной деятельности                                                        |
| ПК-3                                    | Способен обрабатывать, интерпретировать и оформлять результаты проведенных исследований в выбранной области науки                                                                                                               |
| ПК-4                                    | Способен представлять научно-технические результаты профессиональному сообществу                                                                                                                                                |
| ПК-5                                    | Способен руководить работами по составлению математических моделей для проведения расчетных работ с использованием современных инженерно-вычислительных комплексов                                                              |
| ПК-6                                    | Способен организовать расчетно-экспериментальные исследования, необходимые для решения профессиональных задач с учетом потребностей заказчиков                                                                                  |
| ПК-7                                    | Способен организовывать и проводить работы по обработке результатов расчетно-экспериментальных исследований                                                                                                                     |

**11. Объем государственной итоговой аттестации в зачетных единицах / ак. час. – 12 / 432.**

подготовка к защите и процедура защиты ВКР – 12 / 432.

## **12 Требования к ВКР**

### **Общие требования:**

- объем ВКР без учета приложений должен составлять не менее 50 страниц.
- ВКР обязательно проходит проверку оригинальности в системе Антиплагиат.

Рекомендуемый процент оригинальности текста, включая самоцитирование, составляет не менее 70%.

- рекомендуемое количество используемых источников - не менее 15; при этом ссылки на интернет-ресурсы должны составлять не более 50% от общего числа источников.

- обязательным элементом ВКР является проведение вычислительного эксперимента с помощью самостоятельно разработанного программного продукта или/и с помощью систем компьютерной математики и пакетов инженерных программ.

- необходимым условием получения оценки «Отлично» является наличие не менее двух публикации по тематике ВКР в изданиях, индексируемых в РИНЦ, а получения оценки «Хорошо» - наличие не менее одной публикации.

- при оформлении ВКР рекомендуется придерживаться актуальных методических указаний.

### **12.1 Порядок выполнения ВКР**

Подготовка ВКР выполняется обучающимся на протяжении заключительного года обучения, является проверкой качества полученных теоретических знаний, практических умений и навыков, сформированных общекультурных и профессиональных компетенций, позволяющих решать профессиональные задачи.

Утверждение тем ВКР, назначение руководителей, организация выполнения ВКР определяется требованиями, изложенными в Положении о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры воронежского государственного университета П ВГУ 2.1.28 – 2018.

К защите ВКР допускается обучающийся, успешно завершивший в полном объеме освоение ОПОП в соответствии с учебным планом, полностью выполнивший задание кафедры на выполнение ВКР.

Темы работ утверждаются Ученым советом факультета прикладной математики, информатики и механики по представлению заведующих кафедрами. Перечень тем ВКР доводится до сведения обучающихся не позднее, чем за 6 месяцев до ГИА.

Перечень примерных тем магистерских диссертаций разрабатывается преподавателями выпускающей кафедры. Примерная тематика магистерских диссертаций обсуждается на заседании выпускающей кафедры и утверждается заведующим кафедрой.

Задание на выполнение ВКР выдается студенту после утверждения темы Ученым советом факультета прикладной математики, информатики и механики.

### **12.2 Примерный перечень тем ВКР**

- Математическое моделирование процессов, описываемых системами уравнений в частных производных для задач гидромеханики
- Использование систем компьютерной математики для анализа математических моделей жидкостей и газов
- Вычислительные комплексы и задачи тепломассообмена
- Алгоритмы построения расчетных сеток при компьютерном моделировании в задачах гидродинамики
- Компьютерное моделирование и генераторы сеток в задачах гидродинамики
- Метод конечных объемов в задачах механики жидкости и газа
- Моделирование полей кинематических характеристик течения жидкостей в каналах различных формы
- Вычислительные алгоритмы библиотек комплекса ANSYS

## 12.3 Структура ВКР

### Структура ВКР:

- титульный лист;
- содержание;
- список сокращений (если в этом есть необходимость!);
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

К работе прикладывается задание на выполнение ВКР.

### Требования к структуре ВКР

Содержание включает наименования всех разделов, подразделов (глав, параграфов), пунктов (если они имеются) с указанием номеров страниц, на которых размещается начало материала раздела, подраздела, главы, параграфа, пункта. Во введении обосновывается выбор темы, определяемый ее актуальностью, формулируются проблема и круг вопросов, необходимых для ее решения; определяется цель работы с ее расчленением на взаимосвязанный комплекс задач, подлежащих решению, для раскрытия темы; указываются объект исследования, используемые методы анализа и литературные источники; определяется структура работы.

В основной части раскрывается содержание выпускной квалификационной работы.

Первая глава носит, как правило, общетеоретический (методологический) характер. В ней на основе изучения работ отечественных и зарубежных авторов излагается актуальность и сущность исследуемой проблемы, рассматриваются различные подходы к решению, дается их оценка, обосновываются и излагаются собственные позиции студента. Эта глава служит теоретическим обоснованием исследований, проведенных студентом.

Обоснование цели ВКР необходимо проводить на основе анализа современного состояния и тенденций развития проблемы.

Во второй главе приводится постановка задачи, ее содержательное и математическое описание. Для ВКР, связанных с математических моделей МДТТ и МЖГ, а также использованием современных вычислительных технологий, в содержательной постановке приводятся ссылки на документы, регламентирующие рассматриваемые процессы; основные показатели, которые должны быть достигнуты в условиях эксплуатации; способы организации диалога человека с информационной системой средствами имеющегося инструментария, описание входных и выходных данных (форма представления сообщений, описание структурных единиц, периодичность выдачи информации или частота поступления), требования к организации сбора исходных данных и обработки полученных результатов.

В математической постановке выполняется формализация задачи, в результате которой определяется состав переменных, констант и их классификация, виды ограничений на переменные и математические зависимости между переменными. Устанавливается класс, к которому относится решаемая задача, и приводится сравнительный анализ методов решения для выбора наиболее эффективного метода. Приводится обоснование принятых допущений и предпосылок при формализации и выборе метода решения. Определяется общая последовательность решения задачи.

В этой же главе приводятся результаты теоретических исследований, описание разработанных алгоритмов, анализ их эффективности.

Для ВКР, связанных с разработкой математических моделей МДТТ и МЖГ, а также использованием современных вычислительных технологий, необходимо уделить внимание вопросам корректности постановки задачи и использования различных пакетов 3-D моделирования..

Обоснование выбора или разработки технического обеспечения основывается на принципах организации и функционирования ЭВМ, систем, комплексов, использовании локальных и глобальных вычислительных сетей.

Программное обеспечение должно включать структуру программно-методического комплекса, функции программ структурных уровней, способы реализации монитора управления нижними уровнями программных модулей, способы реализации модулей ввода и вывода информации.

Поскольку ВКР посвящена решению конкретной прикладной задачи, то результаты вычислительного эксперимента и/или анализ решения задачи целесообразно выделить в отдельную главу (раздел).

Тексты программ оформляются в виде отдельного документа и помещаются в приложение.

Обязательными для ВКР являются логическая связь между главами и последовательное развитие основной темы на протяжении всей работы.

В заключении логически последовательно излагаются теоретические и практические выводы и предложения, к которым пришел студент в результате исследования. Они должны быть краткими, четкими, дающими полное представление о содержании, значимости, обоснованности и эффективности разработок.

В приложения следует поместить вспомогательный материал, который при включении в основную часть работы загромождает текст. К нему можно отнести: промежуточные теоретические выкладки и расчеты, некоторые доказательства, таблицы данных, текст программы, иллюстрации вспомогательного характера.

Приложения располагаются в порядке появления ссылок на них в основном тексте работы. Количество приложений в работе определяется только необходимостью их введения в работу. При оформлении приложения указывается не только его номер, но и название приложения, отражающего его суть. В качестве образца оформления приложений можно воспользоваться приложениями данного методического пособия.

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

| Коды компетенций | Код и наименование индикаторов достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1            | ОПК-1.1 Обладает фундаментальными знаниями в области механики и прикладной математики, знает этапы разрешения проблемы, методы решения проблемных ситуаций и проблем.<br>ОПК-1.2 Может находить и формулировать проблему в области механики и прикладной математики; решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики.<br>ОПК-1.3 Использует методы математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний механики, фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук. |
| ОПК-2            | ОПК-2.1 Накапливает и систематизирует знания в области современных методов математического и алгоритмического моделирования.<br>ОПК-2.2 Анализирует задачу, разрабатывает и применяет новые необходимые методы математического и алгоритмического моделирования для ее решения.<br>ОПК-2.3 Проводит сравнительный анализ полученного решения с аналогами.                                                                                                                                                                                       |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-3 | ОПК-3.1 Накапливает и систематизирует знания в области методов экспериментального исследования и современного экспериментального оборудования<br>ОПК-3.2 Модернизирует и разрабатывает новые методы экспериментального исследования и использует современное экспериментальное оборудование для получения необходимых данных<br>ОПК-3.3 Проводит экспериментальные исследования на основе сформулированной физической модели явления с использованием новых методов экспериментальных исследований, анализирует и обобщает полученные экспериментальные результаты.                                                                |
| ОПК-4 | ОПК-4.1 Накапливает и систематизирует знания в области современных информационных технологий, способен использовать программные средства для решения типовых задач.<br>ОПК-4.2 Может создавать эффективные программные средства для решения задач науки и техники.<br>ОПК-4.3 Использует современные информационные технологии, программные средства для решения задач в профессиональной области.                                                                                                                                                                                                                                 |
| ОПК-5 | ОПК-5.1 Грамотно подготавливает публичное выступление, основанное на знаниях в сфере математики и механики.<br>ОПК-5.2 Использует в педагогической деятельности результаты научных исследований в сфере математики и механики.<br>ОПК-5.3 Популярно и доступно излагает научные основы знаний в сфере механики и математического моделирования для аудитории различного уровня.                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ПК-1  | ПК-1.1 Проводит информационный поиск для решения исследовательских задач с использованием открытых источников информации и специализированных баз данных.<br>ПК-1.2 Анализирует и обрабатывает информацию по тематике исследования в выбранной области наук на основании широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне.<br>ПК-1.3 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов.<br>ПК-1.4 Формирует (разрабатывает) план проведения научно-исследовательских работ. |
| ПК-2  | ПК-2.1. Проводит экспериментальные исследования по заданной тематике, управляя высокотехнологичным оборудованием.<br>ПК-2.2. Проводит расчетно-теоретические исследования по заданной тематике, используя современные IT-технологии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ПК-3  | ПК-3.1. Обрабатывает полученные данные с использованием современных методов анализа информации.<br>ПК-3.2. Критически анализирует полученные результаты и интерпретирует в контексте выбранной области профессиональной и/или научной сферы.<br>ПК-3.3. Составляет отчет по результатам НИР и НИОКР в выбранной области науки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ПК-4  | ПК-4.1. Готовит публикации по результатам работы в форме тезисов докладов, кратких сообщений и научных статей в научных изданиях.<br>ПК-4.2. Представляет результаты работы в устной форме на русском и английском языке с использованием презентаций на научных семинарах, конференциях различного уровня и/или в рамках дискуссий на научных (научно-практических) мероприятиях.                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ПК-5  | ПК-5.1 Имеет представление об основных понятиях, разделах и задачах механики, методах математического моделирования, используемых в механике.<br>ПК-5.2 Может разработать план проведения исследований в соответствующей предметной области, выбирает эффективные методы решения согласно поставленным прикладным задачам.<br>ПК-5.3 Готов осуществлять руководство проведением исследований в области механики деформируемых тел и сред.                                                                                                                                                                                          |
| ПК-6  | ПК-6.1 Имеет представление об основах организации расчетно-экспериментальных исследований в области математического моделирования, механики сплошных сред.<br>ПК-6.2 Демонстрирует навыки постановки и решения задач механики сплошных сред, отвечающих требованиям заказчика, с использованием программ 3-D твердотельного моделирования.<br>ПК-6.3 Применяет полученные знания в процессе самостоятельной работы над задачами, поставленными с учетом потребностей заказчиков.                                                                                                                                                   |
| ПК-7  | ПК-7.1 Имеет представление об основных методах проведения экспериментальных исследований процессов деформирования, прочности элементов конструкций, выполненных из современных материалов, методиках обработки полученных результатов.<br>ПК-7.2 Применяет при обработке данных методы анализа экспериментальных результатов, стандартное и оригинальное программное обеспечение<br>ПК-7.3 Представляет/ оформляет результаты лабораторных испытаний в соответствии с действующими технологическими регламентами/требованиями                                                                                                      |

## 12.5. Процедура защиты ВКР и методические рекомендации для студента

Защита ВКР проводится в соответствии с Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего

образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры воронежского государственного университета П ВГУ 2.1.28 – 2018.

## **12.6. Фонд оценочных средств для защиты ВКР**

### **12.6.1. Примерный перечень вопросов на защите ВКР**

- Обоснование выбора математической модели для решения задач ВКР.
- Обоснование выбора метода решения и использования программных продуктов при решении поставленных в ВКР задач.
- Научная новизна проведенного исследования.
- Практическая значимость исследования.
- Обзор литературы по проведенному исследованию.
- Оценка адекватности построенных математических моделей.
- Область практического применения результатов исследования.

### **12.6.2. Критерии и шкала оценивания результатов ВКР**

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           | Грамотно и четко сформулирована постановка задачи, продемонстрирован высокий уровень готовности использовать навыки выбора, проектирования, реализации, оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях, продемонстрирован высокий уровень готовности к использованию основных моделей МДТТ и МЖГ и способов их применения для решения задач в предметных областях, выявлена ярко выраженная способность к самоорганизации и самообразованию, четко и качественно изложен материал работы, четко и квалифицированно даны ответы на все дополнительные вопросы, отзыв носит положительный характер. Обязательно наличие не менее двух публикации по тематике ВКР в изданиях, индексируемых в РИНЦ. |
| Хорошо            | Корректно сформулирована постановка задачи, продемонстрирована готовность использовать навыки выбора, проектирования, реализации, оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях, продемонстрирована готовность к использованию основных моделей МДТТ и МЖГ и способов их применения для решения задач в предметных областях, выявлена способность к самоорганизации и самообразованию, четко и качественно изложен материал работы, не на все дополнительные вопросы даны исчерпывающие ответы, имеются претензии к объему выполненной работы, отзыв носит положительный характер.<br>Обязательно наличие не менее одной публикации по тематике ВКР в изданиях, индексируемых в РИНЦ.           |
| Удовлетворительно | Компетентность в предметной области продемонстрирована недостаточно, постановка задачи сформулирована расплывчато, недостаточно четко продемонстрирована готовность использовать навыки выбора, проектирования, реализации, оценки качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях, выявлены незначительные пробелы в                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | готовности к использованию основных моделей МДТТ и МЖГ и способов их применения для решения задач в предметных областях, выявлен невысокий уровень способностей к самоорганизации и самообразованию, изложение материала работы содержит нечеткие формулировки и является непоследовательным, ответы на дополнительные вопросы неполные или содержат неточности и ошибочные утверждения, дан положительный отзыв |
| Неудовлетворительно | Низкий уровень компетентности в предметной области, постановка задачи сформулирована нечетко и с погрешностями, низкий уровень теоретической и практической подготовки, недостаточное владение или неиспользование современных моделей МДТТ и МЖГ, изложение материала работы содержит нечеткие формулировки и ошибочные утверждения, даны неверные ответы на дополнительные вопросы                             |

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

а) основная литература:

| № п/п | Источник                                                                                                                                                               |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Основы информационно-библиографических знаний: учебно-методическое пособие / Е. П. Гришина [и др.]. – Воронеж : Воронежский государственный университет, 2015. – 38 с. |
| 2     | Методические указания по оформлению курсовых и выпускных квалификационных работ: Учебно-методическое пособие. – Воронеж: издательский дом ВГУ, 2023. – 56 с.           |

б) дополнительная литература:

| № п/п | Источник                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3     | Новиков, Ю. Н. Подготовка и защита магистерских диссертаций и бакалаврских работ : учебно-методическое пособие / Ю. Н. Новиков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 32 с. — ISBN 978-5-8114-1449-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168825">https://e.lanbook.com/book/168825</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей. |

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

| № п/п | Ресурс                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4     | СТ ВГУ 2.1.02 – 2015. Система менеджмента качества. ИТОГОВАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АТТЕСТАЦИЯ. Общие требования к содержанию и порядок проведения. – Воронеж : Воронежский государственный университет, 2015. – 40 с.<br>URL: <a href="http://www.tqm.vsu.ru/index.hyh&amp;id=177&amp;doc=docu_2783">http://www.tqm.vsu.ru/index.hyh&amp;id=177&amp;doc=docu_2783</a> ИГА . |
| 5     | ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. – Москва : Стандартинформ, 2010. – 47 с.<br>URL: <a href="http://www.internet-law.ru/gosts/gost/1560/">http://www.internet-law.ru/gosts/gost/1560/</a> .                                                                                                 |
| 6     | ГОСТ 8.417-2002. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин. – Москва : Стандартинформ, 2010. – 32 с.<br>URL: <a href="http://vsegost.com/Catalog/84/8435.shtml">http://vsegost.com/Catalog/84/8435.shtml</a>                                                                                                                            |
| 7     | ГОСТ 19.402-78. Единая система программной документации (ЕСПД). Описание программы.– URL: <a href="http://www.internet-law.ru/gosts/gost/24728">http://www.internet-law.ru/gosts/gost/24728</a>                                                                                                                                                                       |

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:

Образовательный портал «Электронный университет ВГУ».  
URL: <https://edu.vsu.ru/>;

Электронные библиотечные системы:

- ЭБС «Университетская библиотека online»,
- ЭБС «Консультант студента»,
- ЭБС «Лань».

Программное обеспечение:

ОС Windows 10, ОС Linux, пакет стандартных офисных приложений для работы с документами, таблицами и т.п. (МойОфис, LibreOffice), ПО Adobe Reader, интернет-браузер (Mozilla Firefox); ПО Free Pascal, Microsoft Visual Studio Community Edition, ПО Anylogic, Python (допускается замена специализированного ПО виртуальным аналогом).

#### **12.9. Материально-техническое обеспечение:**

Специализированная мебель, компьютер (ноутбук), мультимедийное оборудование (проектор, экран, средства звуковоспроизведения).

#### **13. Особенности проведения ГИА для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов ГИА проводится с учётом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья, а также в соответствии с требованиями, изложенными в пункте 7 Положения о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры воронежского государственного университета П ВГУ 2.1.28 – 2018.