

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Институт математики, физики и информационных технологий
Кафедра математического моделирования и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института



Н. Л. Королева
«04» июля 2022 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки/специальность: 01.04.02 - Прикладная математика и информатика

Профиль/направленность/специализация: Математическое моделирование

Уровень высшего образования: магистратура

Квалификация: Магистр

Формы обучения: очно-заочная

год набора: 2022

Тамбов, 2022

Автор-составитель:

Кандидат физико-математических наук, доцент Хлебников Владимир Викторович

Программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.02 - Прикладная математика и информатика (приказ Министерства образования и науки РФ от «10» января 2018 г. № 13).

Программа согласована с представителями работодателей:

1. Дудаков Владислав Петрович - Системный администратор ООО "Европа-42"

2. Калошина Марина Анатольевна - Заместитель директора по производству АО "Дэмис Групп"

Программа ГИА принята на заседании Кафедры математического моделирования и информационных технологий «29» июня 2022 г. Протокол № 12

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения.....	4
2. Программа государственного экзамена.....	6
3. Выпускная квалификационная работа.....	6
4. Проведение государственной итоговой аттестации лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.....	8
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение государственной итоговой аттестации.....	10
6. Материально-техническое и программное обеспечение государственной итоговой аттестации.....	12

1 Общие положения

1.1 Цели государственной итоговой аттестации, виды аттестационных испытаний выпускников направления подготовки 01.04.02 - Прикладная математика и информатика.

Блок БЗ Государственная итоговая аттестация относится к базовой части ОП ВО.

Государственная итоговая аттестация проводится в целях определения результатов освоения обучающимися основной образовательной программы по направлению подготовки 01.04.02 - Прикладная математика и информатика.

Государственная итоговая аттестация выпускников ФГБОУ ВО "Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина" по образовательной программе ВО по направлению подготовки 01.04.02 - Прикладная математика и информатика включает:

- Подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы.

Вид выпускной квалификационной работы – Бакалаврская работа.

Взаимодействие преподавателя и студента во время прохождения последним государственной итоговой аттестации, в том числе во время подготовки к процедуре защиты ВКР осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.

1.2 Типы задач профессиональной деятельности выпускников

- научно-исследовательский
- проектный
- производственно-технологический

1.3 Область(и) профессиональной деятельности и сфера(ы) профессиональной деятельности выпускников, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата, могут осуществлять профессиональную деятельность

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки, внедрения и эксплуатации информационных систем, управления их жизненным циклом)

1.4 Компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими компетенциями:

Код компетенции	Содержание компетенции	Подготовка и защита ВКР
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	+
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	+
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая 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	+
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	+
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	+
ОПК-1	Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	+
ОПК-2	Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	+

ОПК-3	Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	+
ОПК-4	Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	+
ПК-1	Способен осуществлять организационное и технологическое обеспечение разработки баз данных ИС	+
ПК-2	Способен осуществлять управление выпуском релизов ИС	+
ПК-3	Способен осуществлять организационное и технологическое обеспечение обработки запросов заказчика по вопросам использования ИС	+
ПК-4	Способен выполнять мониторинг и управление работами проекта в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	+
ПК-5	Способен осуществлять управление эффективностью команды в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ	+
ПК-6	Способен проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива	+
ПК-7	Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач	+

1.5 Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 01.04.02 - Прикладная математика и информатика предполагает, что выпускник должен:

знать:

- ☐ методы математического моделирования;
- ☐ непрерывные математические модели;
- ☐ современные компьютерные технологии и системы для компьютерного моделирования;
- ☐ основные алгоритмы и структуры данных, применяемые в программировании;
- ☐ структурированный и объектно-ориентированный подход к созданию программного обеспечения;
- ☐ современные компьютерные методы и способы решения стандартных профессиональных задач и ведения самостоятельной работы.

уметь:

- ☐ разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых научных проблем и задач;
- ☐ разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной и производственно-технологической деятельности;
- ☐ исследовать и разрабатывать математические модели и алгоритмы программного обеспечения, решать стандартные задачи профессиональной деятельности, применять имеющиеся знания в области прикладной математики для постановки задач, создания их моделей и алгоритмов их реализации.

владеть:

- ☐ разработкой и применением математических методов, системного и прикладного программного обеспечения для решения задач научной и проектно-технологической деятельности;
- ☐ средствами современных языков программирования высокого уровня и современными технологическими средствами поддержки, методами решения стандартных задач профессиональной деятельности, навыками работы с различными средами программирования, методами оценки результатов собственной работы.

1.6 Порядок проведения государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация проводится согласно Положению о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры ФГБОУ ВО "Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина".

2 Программа государственного экзамена

Не предусмотрено учебным планом

3. Выпускная квалификационная работа

3.1 Рекомендации обучающимся по подготовке к написанию и защите выпускной квалификационной работы

Подготовка и защита ВКР	Код компетенции
Постановка целей и задач исследования; определение объекта и предмета исследования; обоснование актуальности выбранной темы ВКР и характеристика современного состояния изучаемой проблемы; характеристика методологического аппарата	УК-3 УК-4 ПК-1 ПК-2
Подбор и изучение основных литературных источников, которые будут использованы в качестве теоретической базы исследования	УК-1 УК-2 УК-5
Сбор фактического материала для работы, включая разработку методологии сбора и обработки данных, оценку достоверности результатов и их достаточности для завершения работы над ВКР	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-5 ПК-7
Подготовка выводов, рекомендаций и предложений	ОПК-4 ПК-1 ПК-2
Выступление и доклад по результатам исследования (защита ВКР)	УК-6 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-6

3.2 Примерные темы выпускной квалификационной работы

Процедура выбора и утверждения тем ВКР, порядок назначения научных руководителей закреплены в Положении о выпускной квалификационной работе обучающихся по программам магистратуры и Положении о выпускной квалификационной работе, обучающихся по программам высшего образования (программам бакалавриата, программам специалитета) ФГБОУ ВО "Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина".

Перечень примерных тем выпускных квалификационных работ.

1. Практическая реализация вычисления определенных интегралов методом Гаусса
2. Разработка программного комплекса математических моделей для мультироторных летательных аппаратов
3. Применение клеточных автоматов для моделирования пространственно-социальных структур

4. Оптимизация системы массового обслуживания на примере работы АЗС
5. Разработка Web-приложений с помощью технологии Ruby on Rails
6. Градиентные методы в задачах безусловного поиска минимума функций многих переменных
7. Разработка автоматизированного учебно-методического комплекса для дисциплины «Численные методы» на основе компетентностного подхода
8. Разработка автоматизированного учебно-методического комплекса для дисциплины «Теория игр» на основе компетентностного подхода
9. Численная аппроксимация интеграла вероятности $\text{erf}(x)$
10. Практическая реализация решения системы нелинейных уравнений методом Ньютона-Рафсона
11. Методы поиска минимума функции многих переменных с использованием генетических алгоритмов
12. Разработка программного комплекса для интерполирования эмпирических данных с помощью сплайнов
13. Численные методы и вычисления кратных интегралов
14. Поиск минимума функции многих переменных при наличии ограничений типа неравенств методом неопределенных множителей Лагранжа
15. Численная аппроксимация гамма-функции Эйлера
16. Реализация алгоритмов эффективной торговли на валютных рынках
17. Практическая реализация решения дифференциальных уравнений методом Адамса
18. Математическое моделирование распространения загрязнителей в окружающей среде
19. Математическое моделирование распространения эпидемии
20. Разработка комплекса программ для реализации методов аппроксимации и интерполирования эмпирических данных
21. Разработка программного комплекса для изучения языка Perl
22. Математическое моделирование распространения компьютерных вирусов
23. Разработка автоматизированного учебно-методического комплекса «Интеракция графика в САПР
24. Анализ и оптимизация распространения информации в социальных сетях
25. Моделирование социальных объектов в краткосрочной перспективе

3.3. Руководство и консультирование выпускной квалификационной работой

Обязанности руководителя выпускной квалификационной работы закреплены Положением о выпускной квалификационной работе обучающихся по программам магистратуры и Положением о выпускной квалификационной работе, обучающихся по программам высшего образования (программам бакалавриата, программам специалитета) ФГБОУ ВО "Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина".

3.4 Требования к объему, структуре и оформлению выпускной квалификационной работы

Работа представляет собой самостоятельное научное исследование, выполненное по теме, актуальной для современной науки. Основные научные результаты, полученные автором работы, подлежат обязательной апробации путем публикации в научных печатных изданиях, изложенных в докладах на научных конференциях, симпозиумах, семинарах.

Выпускная квалификационная работа содержит обоснование выбора темы исследования, обзор опубликованной литературы по данной теме, изложение полученных результатов экспериментального исследования, выводы и предложения.

Работа сопровождается иллюстрированным материалом, списком литературных источников, включая работы зарубежных и отечественных исследователей последних лет, методическими материалами.

Во время процедуры защиты работ студентом используется мультимедийная и другая техника.

Выпускная квалификационная работа позволяет выявить уровень профессиональной эрудиции выпускника, его методическую подготовленность, владение умениями и навыками профессиональной деятельности; показывает умение кратко, логично и аргументировано излагать материал, оценивать свой вклад в решение проблемы; владение методами математического анализа, что подтверждает достоверность и обоснованность выводов, полученных по результатам исследования.

При экспертизе выпускных квалификационных работ привлекаются внешние рецензенты из числа ведущих специалистов государственных и коммерческих структур, ученые и преподаватели других вузов.

Основные требования по объему, структуре и оформлению выпускной квалификационной работы определены в соответствующих Положениях ТГУ им. Г.Р. Державина.

3.5 Порядок проведения защиты выпускной квалификационной работы

Защита выпускной квалификационной работы проводится в соответствии с утвержденным графиком проведения государственных аттестационных испытаний на заседании экзаменационной комиссии по направлению подготовки.

Защита начинается с доклада студента по теме диссертации. На доклад по бакалаврской работе отводится до 10 минут. Студент должен излагать основное содержание своей выпускной квалификационной работы свободно. В процессе доклада может использоваться компьютерная презентация работы, подготовленный наглядный графический (таблицы, схемы) или иной материал, иллюстрирующий основные положения работы.

После завершения доклада члены ГЭК задают студенту вопросы как непосредственно связанные с темой выпускной квалификационной работы, так и непосредственно к ней не относящиеся. При ответах на вопросы студент имеет право пользоваться своей работой.

При защите работы необходимо наличие рецензии.

После окончания дискуссии студенту предоставляется заключительное слово. В своём заключительном слове студент должен ответить на замечания рецензента.

После заключительного слова студента процедура защиты выпускной квалификационной работы считается оконченной.

4. Проведение государственной итоговой аттестации лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (далее – обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья) государственная итоговая аттестация проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальные особенности).

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение государственной итоговой аттестации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с членами Государственной экзаменационной комиссии);
- пользование необходимыми обучающимся с ограниченными возможностями здоровья техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа в аудитории, где проводятся государственные аттестационные испытания, туалетные и другие помещения.

По письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья продолжительность сдачи государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительность выступления обучающегося при защите ВКР - не более чем на 15 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;
- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых.

для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме.

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

Обучающийся с ограниченными возможностями здоровья не позднее, чем за 3 месяца до начала государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием индивидуальных особенностей.

К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в Университете). В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого вида государственной итоговой аттестации).

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение государственной итоговой аттестации

Основная литература:

1. Зюбан О.П. Философия философии. Краткий очерк : учеб. пособие. - Белгород: Издат. дом "Белгород", 2015. - 78 с.
2. Смирнов А. В. Сознание. Логика. Язык. Культура. Смысл. - Москва: Языки славянской культуры, 2015. - 712 с.
3. Жукова Л.В., Кацва Л.А. История России в датах : справочник. - М.: Проспект, 2015. - 320 с.
4. Зуев М. Н. История России : учеб. пособие для бакалавров. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М.: Юрайт, 2013. - 655 с.
5. Плошкин В. В. Безопасность жизнедеятельности : учебное пособие для вузов, 2. - Москва|Берлин: Директ-Медиа, 2015. - 404 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271483>
6. Александров П. С. Лекции по аналитической геометрии : монография. - Изд. 2-е. - Санкт-Петербург|Москва|Краснодар: Лань, 2008. - 914 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477737>
7. Ощепков А.Ю. Системы автоматического управления : теория, применение, моделирование в MATLAB : учеб. пособие. - 2-е изд., испр. и доп.. - СПб, М., Краснодар: Лань, 2013. - 208 с.
8. Самойлов Н.А. Примеры и задачи по курсу "Математическое моделирование химико-технологических процессов" : учеб. пособие. - изд. 3-е, испр. и доп.. - Спб., М., Краснодар: Лань, 2013. - 168 с.
9. Симонович С.В. Информатика. Базовый курс : учеб. пособие. - 2-е изд.. - СПб. [и др.]: Питер, 2009. - 639 с.
10. Малютина Е.В., Плужникова Е.А., Филиппова О.В., Фомичева Ю.Г. Задачник-практикум по математической логике и дискретной математике : учеб. пособие. - Тамбов: [Издат. дом ТГУ им. Г.Р. Державина], 2015. - 102 с.
11. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям : учеб. пособие. - 3-е изд., стер.. - Москва: Наука, 1970. - 96 с.
12. Хлебников В.В., Зубаков А.П. Структурированный язык запросов SQL : учеб.-метод. пособ.. - Тамбов: [Издат. дом ТГУ им. Г.Р. Державина], 2012. - 50 с.
13. Китаевская Т.Ю. Моделирование трехмерных объектов в САПР : учеб. пособие. - Тамбов: [Издат. дом ТГУ им. Г.Р. Державина], 2013. - 62 с.
14. Комаров В.В. Психология и педагогика (краткий конспект лекций) : учеб. пособие. - Тамбов: [Издат. дом ТГУ им. Г.Р. Державина], 2013. - 135 с.
15. Малько А. В., Затонский В. А. Правоведение : элементар. курс : учеб. пособие. - Москва: КНОРУС, 2016. - 245 с.
16. Смоленский М.Б. Основы права : учеб. пособие. - 7-е изд., стер.. - Ростов н/Д: Феникс, 2014. - 414 с.
17. Фрейн Б. HTML5 и CSS3 : разработка сайтов для любых браузеров и устройств. - СПб.: Питер, 2014. - 298 с.
18. Хорев П.Б. Объектно-ориентированное программирование : учеб. пособие. - 4-е изд., стер.. - М.: Академия, 2012. - 448 с.
19. Алешин Л.И., Ордынская М.А. Создание сайтов для библиотек : учеб.-практ. пособие. - М.: [Литера], 2013. - 272 с.
20. Хомоненко А., Гофман В., Мещеряков Е., Никифоров В. Delphi 7. - СПб.: БХВ-Петербург, 2007. - 1200 с.
21. Михлин С. Г. Курс математической физики. - Москва: Наука, 1968. - 576 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468231>

22. Малашонок Г.И., Переславцева О.Н., Рыбаков М.А. Параллельное программирование на OpenMPI Java с приложениями в Math Partner : в 3 ч. : учеб. пособие. - Тамбов: [Издат. дом ТГУ им. Г.Р. Державина], 2014
23. Арзамасцев А.А., Зенкова Н.А. Искусственный интеллект и распознавание образов : учеб. пособие для вузов. - Тамбов: Издат. дом ТГУ им. Г.Р.Державина, 2010. - 194 с.
24. Николаев Е. И. Объектно-ориентированное программирование : учебное пособие. - Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2015. - 225 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458133>
25. Зыков С. В. Введение в теорию программирования. Объектно-ориентированный подход : курс лекций (лекция). - 2-е изд., испр.. - Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 189 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429073>
26. Баженова, И. Ю. SQL и процедурно-ориентированные языки. - 2021-01-23; SQL и процедурно-ориентированные языки. - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. - 166 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/57532.html>
27. Самарский А. А., Михайлов А. П. Математическое моделирование: идеи, методы, примеры : монография. - 2-е изд., испр.. - Москва: Физматлит, 2005. - 320 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68976>
28. Арзамасцев А.А. Математическое и компьютерное моделирование : учеб. пособие. - Тамбов: Изд-во ТГУ, 2010. - 256 с.

Дополнительная литература:

1. Августин А. Исповедь. - М., М.: Канон+, ОИ "Реабилитация", 2003. - 463 с.
2. Безбородов А.Б. История России: новейшее время (1945-1999) : Учеб. для вузов. - М.: Олимп, АСТ, 2001. - 461 с.
3. Широкова Г.А. Практическая грамматика английского языка : сборник упражнений. - Москва: ФЛИНТА, Наука, 2017. - 78 с.
4. Губина Г. Г. Компьютерный английский : учебное пособие, I. Computer English.. - Москва: Директ-Медиа, 2014. - 424 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=223364>
5. Бахвалов Н. С. Численные методы: анализ, алгебра, обыкновенные дифференциальные уравнения. - Москва: Наука, 1975. - 632 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=456941>
6. Асанов М.О., Баранский В.А., Расин В.В. Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы : учеб. пособие. - изд. 2-е, испр. и доп.. - СПб. [и др.]: Лань, 2010. - 362 с.
7. Баврин И.И. Дискретная математика : учеб. для студ. вузов. - М.: Высшая школа, 2007. - 200 с.
8. Бабичева И.В. Дискретная математика. Контролирующие материалы к тестированию : учеб. пособие. - 2-е изд., испр.. - СПб, М., Краснодар: Лань, 2013. - 159 с.
9. Понтрягин, Л. С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. - 2023-02-12; Обыкновенные дифференциальные уравнения. - Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. - 396 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/92055.html>
10. Мартин Д. Организация баз данных в вычислительных системах. - Изд. 2-е, доп.. - Москва: Мир, 1980. - 663 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450067>
11. Введенская Л.А., Павлова Л.Г. Риторика и культура речи : учеб. пособие. - Изд. 12-е, стер.. - Ростов н/Д.: Феникс, 2012. - 537 с.

12. Федоров В.А., Плужникова Т.Н., Васильева С.В., Тамб. гос. ун-т им.Г.Р.Державина Лекции по физике (механика, молекулярная физика) : учебник для нефизических спец.. - Тамбов: Изд-во ТГУ, 2009. - 138 с.
13. Федоров, Тамб. гос. ун-т им. Г.Р. Державина Элементарная физика : учеб.-метод. рекомендации по выполнению лаборатор. работ для студ. ИМФИ. - Тамбов: Изд-во ТГУ, 2009. - 73 с.
14. Федоров, Тамб. гос. ун-т им. Г.Р. Державина Оптика : метод. указ. к лабораторным работам. - Тамбов: Изд-во ТГУ, 2009. - 63 с.
15. Гуревич П. С. Психология и педагогика : Учебник и практикум для вузов. - пер. и доп; 3-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 429 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/450142>
16. Станиславская И. Г., Малкина-Пых И. Г. Психология: основные отрасли : учебное пособие. - Москва: Человек, 2014. - 324 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461438>

Иные источники:

1. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания - www.monographies.ru

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>
2. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>
3. Консультант студента. Гуманитарные науки: электронно-библиотечная система. – URL: <https://www.studentlibrary.ru>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
5. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
6. Электронная библиотека РФФИ. – URL: <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>
7. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prilib.ru>
8. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>
9. Федеральный портал «Российское образование». – URL: <https://www.edu.ru>
10. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов». – URL: <http://school-collection.edu.ru>
11. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки. – URL: <http://obrnadzor.gov.ru/ru>

6. Материально-техническое и программное обеспечение государственной итоговой аттестации

Для проведения государственной итоговой аттестации вуз располагает следующей материально-технической базой:

- для проведения консультаций, государственного экзамена и защиты выпускных квалификационных работ: аудиториями, укомплектованными специализированной мебелью и техническими средствами обучения: видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие выход в сеть Интернет;
- для самостоятельной подготовки к сдаче государственного экзамена и написания выпускной квалификационной работы: читальными залами библиотеки; компьютерным классом.

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Операционная система "Альт Образование"

LibreOffice

Операционная система Microsoft Windows 10

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Delphi 2007 for Win32 Professional

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента во время прохождения последним государственной итоговой аттестации, в том числе во время подготовки к процедуре защиты ВКР осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.