

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

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института



Н. Я. Королева

«21» июня 2023 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки/специальность: 01.03.01 - Математика

Профиль/направленность/специализация: Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

Формы обучения: очная

год набора: 2020

Тамбов, 2023

Автор-составитель:

Кандидат физико-математических наук, доцент Фомичева Юлия Геннадьевна

Программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.01 - Математика (приказ Министерства образования и науки РФ от «10» января 2018 г. № 8).

Программа согласована с представителями работодателей:

1. кандтдат педагогических наук, доцент Шешерина Галина Александровна - ректор ТОГОАУ ДПО «Институт повышения квалификации работников образования» Тамбовской области
2. без степени, без звания Мексичев Александр Иванович - директор МАОУ «Лицей №29» г. Тамбова

Программа ГИА принята на заседании Кафедры функционального анализа «14» июня 2023 г. Протокол № 9

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения.....	4
2. Программа государственного экзамена.....	7
3. Выпускная квалификационная работа.....	7
4. Проведение государственной итоговой аттестации лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.....	10
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение государственной итоговой аттестации.....	12
6. Материально-техническое и программное обеспечение государственной итоговой аттестации.....	15

1 Общие положения

1.1 Цели государственной итоговой аттестации, виды аттестационных испытаний выпускников направления подготовки 01.03.01 - Математика.

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

Государственная итоговая аттестация проводится в целях определения результатов освоения обучающимися основной образовательной программы по направлению подготовки 01.03.01 - Математика.

Государственная итоговая аттестация выпускников ФГБОУ ВО "Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина" по образовательной программе ВО по направлению подготовки 01.03.01 - Математика 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
- педагогический

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

01 Образование и наука (в сфере общего, профессионального и дополнительного профессионального образования; в сфере научных исследований)

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научно-исследовательских и опытноконструкторских разработок)

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

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими компетенциями:

Код компетенции	Содержание компетенции	Подготовка и защита ВКР
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	+
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	+
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	+
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	+
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	+
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	+

УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	+
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	+
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	+
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	+
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	+
ОПК-2	Способен разрабатывать, анализировать и внедрять новые математические модели в современных естествознании, технике, экономике и управлении	+
ОПК-3	Способен использовать в педагогической деятельности научные знания в сфере математики и информатики	+
ОПК-4	Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	+
ОПК-5	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	+
ПК-1	Способен математически корректно ставить естественно-научные задачи, обладает знанием постановок классических задач математики	+
ПК-10	Способен представлять и адаптировать знания с учетом уровня аудитории	+
ПК-2	Способен строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата	+
ПК-3	Способен публично представлять известные и собственные научные результаты	+
ПК-4	Способен использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач	+
ПК-5	Способен передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучаемого явления	+
ПК-6	Способность находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	+
ПК-7	Способен использовать систематические теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования	+
ПК-8	Способен к планированию и осуществлению педагогической деятельности с учетом специфики предметной области в образовательных организациях среднего общего образования	+
ПК-9	Способен к организации учебной деятельности в конкретной предметной области (математика, физика, информатика) по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях среднего общего образования	+

1.5 Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 01.03.01 - Математика предполагает, что выпускник должен:

знать:

- - основные понятия, идеи и методы фундаментальных математических дисциплин для решения базовых задач;
- цели и задачи использования математических методов обработки информации, полученной в результате экспериментальных исследований или производственной деятельности;
- цели и задачи анализа данных, отечественный и международный опыт сбора и обработки данных с использованием современных методов анализа информации и вычислительной техники;
- основные математические методы экономики, актуарно-финансового анализа и защиты информации;
- методы эффективных систем внедрения в практику результатов научноисследовательских и опытно-конструкторских работ;
- знать научно-методические основы преподавания физико-математических дисциплин и информатики в общеобразовательных и профессиональных образовательных организациях.

уметь:

- - применять основные понятия, идеи и методы фундаментальных математических дисциплин для решения базовых задач;
- решать математические проблемы, соответствующие направленности (профилю) образования, возникающих при проведении научных и прикладных исследований;
- подготовить обзор, аннотацию, составить реферат и библиографию по тематике проводимых исследований;
- оформить и подготовить публикацию по результатам проводимых научноисследовательских работ;
- использовать математические методы обработки информации, полученной в результате экспериментальных исследований или производственной деятельности;
- применять численные методы решения базовых математических задач и классических задач естествознания в практической деятельности;
- осуществлять сбор и обработку данных с использованием современных методов анализа информации и вычислительной техники;
- применять математические методы экономики, актуарно-финансового анализа и защиты информации;
- создавать эффективные системы внедрения в практику результатов научноисследовательских и опытно-конструкторских работ;
- применять методы теории вероятностей и математической статистики для принятия решений в условиях неопределенности;
- преподавать физико-математические дисциплины и информатику в общеобразовательных и профессиональных образовательных организациях;
- разрабатывать методическое обеспечение учебного процесса в общеобразовательных и профессиональных образовательных организациях.

владеть:

- навыками применения основных понятий, идей и методов фундаментальных математических дисциплин для решения базовых задач;
- навыками решения математических проблем, соответствующих направленности (профилю) образования, возникающих при проведении научных и прикладных исследований;
- методами и средствами подготовка обзоров, аннотаций, составление рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований;
- математическими методами обработки информации, полученной в результате экспериментальных исследований или производственной деятельности;
- численными методами решения базовых математических задач и классических задач естествознания в практической деятельности;
- навыками сбора и обработки данных с использованием современных методов анализа информации и вычислительной техники;
- навыками применения математических методов экономики, актуарно-финансового анализа и защиты информации;
- навыками создания эффективных систем внедрения в практику результатов научноисследовательских и опытно-конструкторских работ;
- навыками применения методов теории вероятностей и математической статистики для принятия решений в условиях неопределенности;
- навыками преподавания физико-математических дисциплин и информатики в общеобразовательных и профессиональных образовательных организациях;
- навыками разработки методического обеспечения учебного процесса в общеобразовательных и профессиональных образовательных организациях.

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-1
	УК-2
	УК-3
	УК-4
	УК-5
	УК-6
	УК-7
	УК-8
	УК-9
	УК-10
	ОПК-1

	ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ПК-4 ПК-6 ПК-7
Подбор и изучение основных литературных источников, которые будут использованы в качестве теоретической базы исследования	УК-1 УК-4 УК-5 ОПК-1 ПК-1 ПК-3 ПК-9
Сбор фактического материала для работы, включая разработку методологии сбора и обработки данных, оценку достоверности результатов и их достаточности для завершения работы над ВКР	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7
Подготовка выводов, рекомендаций и предложений	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ОПК-5 ПК-10 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-7 ПК-8
Выступление и доклад по результатам исследования (защита ВКР)	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 ПК-3 ПК-5

3.2 Примерные темы выпускной квалификационной работы

Положение о выпускной квалификационной работе обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры в ФГБОУ ВО "Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина".

Перечень примерных тем выпускных квалификационных работ.

1. О разрешимости функционально-дифференциального уравнения с нелинейным отклонением аргумента
2. Об обобщенном решении задачи Коши для функционально-дифференциальных включений
3. Импульсное функционально-дифференциальное включение с отображением, не обладающим свойством выпуклости по переключению значений
4. Принцип плотности и «бэнг-бэнг» принцип для импульсного функционально-дифференциального включения
5. Сферические индикатрисы и их свойства
6. Минимальные поверхности
7. Поверхности Лиувилля
8. Оптимизация работы предприятия, занимающегося добычей железной руды
9. Оптимизация производственной стратегии компании, поставляющей профессиональные видеосистемы
10. Оптимизация работы молочного комбината
11. Оптимизация распределения инвестиций между предприятиями фирмы
12. Коцикловые алгебры и их представления
13. Средний объем случайного бруса
14. Площадь между параллельными кривыми
15. Ортогональные многочлены
16. Интегрирование и дифференцирование дробного порядка
17. Применение латинских квадратов для получения эффективных оценок числа квазигрупп
18. Применение таблиц Юнга в теории симметрических многочленов
19. Некоторые задачи перечисления в теории графов
20. Трехчленные уравнения
21. Преобразование Фурье обобщенных функций
22. Умножение обобщенных функций
23. Усреднение функций по окружности
24. Неявные дифференциальные неравенства

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 выпускной квалификационной работы. На доклад 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. Кострикин А. И. Сборник задач по алгебре, III. Основные алгебраические структуры. - Москва: Физматлит, 2007. - 263 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82942>
2. Кострикин А. И. Сборник задач по алгебре, I и II. Основы алгебры. Линейная алгебра и геометрия. - Москва: Физматлит, 2007. - 263 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82941>
3. Панасенко Е.А., Фомичева Ю.Г. Линейная алгебра и геометрия : Учеб. пособие. - Тамбов: Изд-во ТГУ, 2004. - 230 с.
4. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра : учебник для студентов физических специальностей и специальности "Прикладная математика". - 6-е изд., стер.. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 278 с.
5. Введение в алгебру : Учебник для ун-тов, Ч.II: Линейная алгебра. - 2-е изд., испр.. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001. - 367 с.
6. Осипенко С. А. Алгебра. Многочлены : учебно-методическое пособие. - Москва|Берлин: Директ-Медиа, 2016. - 74 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=456770>
7. Ларин С. В. Алгебра и теория чисел. Группы, кольца и поля : Учебное пособие для вузов. - испр. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 160 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/454465>
8. Беляева О.П., Васильев В.В., Косатая В.М. Теория чисел (делимость и сравнение) : Метод. реком. для студ.-математиков заоч. отд-я Ин-та математики, физики и информатики. - Тамбов: Изд-во ТГУ, 2004. - 52 с.
9. Шилов Г. Е. Математический анализ: второй специальный курс. - Москва: Наука, 1965. - 328 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468252>
10. Шилов Г. Е. Математический анализ, 3. Функции одного переменного. - Москва: Наука, 1970. - 348 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441847>
11. Шилов Г. Е. Математический анализ, 1-2. Функции нескольких вещественных переменных. - Москва: Наука, 1972. - 618 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441849>
12. Ильин В. А., Садовничий В. А., Сендов Б. Х. Математический анализ ч. 1 : Учебник для бакалавров. - пер. и доп; 4-е изд.. - Москва: Юрайт, 2016. - 660 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/389342>
13. Ильин В. А., Садовничий В. А., Сендов Б. Х. Математический анализ в 2 ч. Часть 2 : Учебник для вузов. - 3-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 324 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/450170>
14. Ильин В. А., Садовничий В. А., Сендов Б. Х. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн. Книга 2 : Учебник для вузов. - пер. и доп; 4-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 315 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/452410>
15. Ильин В. А., Садовничий В. А., Сендов Б. Х. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн. Книга 1 : Учебник для вузов. - пер. и доп; 4-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 324 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/452409>

16. Зайцев В. Ф., Полянин А. Д. Дифференциальные уравнения с частными производными первого порядка : Учебное пособие для вузов. - испр. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 416 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/452276>
17. 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>
18. Арнольд, В. И. Обыкновенные дифференциальные уравнения. - 2023-02-12; Обыкновенные дифференциальные уравнения. - Ижевск: Институт компьютерных исследований, Регулярная и хаотическая динамика, 2019. - 368 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/92056.html>
19. Зайцев В. Ф., Полянин А. Д. Обыкновенные дифференциальные уравнения в 2 ч. Часть 1 : Справочник для вузов. - испр. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 385 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/452277>
20. Булгаков А.И., Малютина Е.В., Панасенко Е.А., Плужникова Е.А., Филиппова О.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Задачи и примеры с подробными решениями : учеб. пособие. - Тамбов: [Издат. дом ТГУ им. Г.Р. Державина], 2014. - 98 с.
21. Игнатьев Ю. Дифференциальная геометрия кривых и поверхностей в евклидовом пространстве: IV семестр. - Казань: Казанский федеральный университет (КФУ), 2013. - 203 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276302>

Дополнительная литература:

1. Сикорская, Г. А. Алгебра и теория чисел : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Алгебра и теория чисел. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. - 304 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/78763.html>
2. Бухштаб А. А. Теория чисел. - Москва: Просвещение, 1966. - 383 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454831>
3. Власов, В. В., Митрохин, С. И., Прошкина, А. В., Родионов, Т. В., Трушина, О. В. Математический анализ и дифференциальные уравнения. Задачи и упражнения : учебное пособие. - 2022-07-28; Математический анализ и дифференциальные уравнения. Задачи и упражнения. - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 375 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/97549.html>
4. Треногин В. А. Обыкновенные дифференциальные уравнения : учебник. - Москва: Физматлит, 2009. - 312 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82614>
5. Емельянова, Т. В., Кольчатова, А. М. Линейная алгебра. Решение типовых задач : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Линейная алгебра. Решение типовых задач. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 184 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/74559.html>
6. Розендорн Э. Р., Ефимов Н. В. Линейная алгебра и многомерная геометрия. - 3-е изд.. - Москва: Физматлит, 2004. - 468 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75500>
7. Ремизов А. О., Шафаревич И. Р. Линейная алгебра и геометрия : учебное пособие. - Москва: Физматлит, 2009. - 512 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68387>
8. Просветов Г. И. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: задачи и решения : учеб.-практ. пособие. - 3-е изд., доп.. - М.: Альфа-Пресс, 2015. - 287 с.
9. Ильин В.А., Ким Г.Д. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : Учебник для вузов. - 2-е изд.. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 2002. - 319 с.
10. Горлач Б.А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебник. - Санкт-Петербург, Москва, Краснодар: Лань, 2017. - 296 с.

11. Кремер Н. Ш., Фридман М. Н., Тришин И. М. Линейная алгебра : Учебник и практикум для вузов. - испр. и доп; 3-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 422 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/450038>
12. Постников М.М. Лекции по геометрии. Семестр II. Линейная алгебра : Учеб. пособие для вузов. - 2-е изд., перераб.. - М.: Наука, 1986. - 399 с.
13. Алгебраическая теория чисел. - Москва: Мир, 1969. - 483 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=454827>
14. Куликов Л.Я. Алгебра и теория чисел : учеб. пособие. - М.: Высш. шк., 1979. - 559 с.
15. Просветов Г.И. Математический анализ: задачи и решения : учеб.-практ. пособие. - 3-е изд., доп.. - М.: Альфа-Пресс, 2014. - 304 с.
16. Бугров Я. С., Никольский С. М. Высшая математика в 3 т. Том 3. В 2 кн. Книга 1. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы : Учебник для вузов. - 7-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 288 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/452424>
17. Аксенов А. П. Дифференциальные уравнения в 2 ч. Часть 1 : Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 241 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/451870>
18. Аксенов А. П. Дифференциальные уравнения в 2 ч. Часть 2 : Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 359 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/451871>
19. Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление : Учебник. - 5-е изд.. - М.: Едиториал УРСС, 2002. - 319 с.
20. Хартман Ф. Обыкновенные дифференциальные уравнения. - Москва: Мир, 1970. - 719 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468037>
21. Фиников С. П. Дифференциальная геометрия: курс лекций, читанный на механическом отделении механико-математического факультета МГУ. - Москва: Издательство Московского университета, 1961. - 158 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495789>
22. Позняк Э.Г., Шикин Е.В. Дифференциальная геометрия : Первое знакомство. - 2-е изд., испр. и доп.. - М.: Едиториал УРСС, 2003. - 404 с.
23. Погорелов А. В. Дифференциальная геометрия. - Изд. 6-е, стереотип.. - Москва: Наука, 1974. - 176 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495793>

Методические разработки:

1. Поддубная, М. Л., Свердлова, Е. Г. Линейная алгебра. Часть 1 : учебно-методическое пособие. - Весь срок охраны авторского права; Линейная алгебра. Часть 1. - Саратов: Вузовское образование, 2016. - 44 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/58325.html>
2. Данилова Т. В. Теория чисел: Задачи с примерами решений : учебное пособие. - Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2015. - 104 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436368>

Иные источники:

1. База данных zbMath - <https://www.zbmath.org/>
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru/>
3. Общероссийский математический портал - <http://www.MathNet.Ru>
4. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru/>
5. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» - <http://school-collection.edu.ru/>

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Scopus: база данных . – URL: <https://www.scopus.com>
2. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
4. Платформа Springer Link. – URL: <https://link.springer.com>
5. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prilib.ru>
6. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
7. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>
8. Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина. – URL: <http://www.tambovlib.ru>
9. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>
10. Федеральный портал «Российское образование». – URL: <https://www.edu.ru>
11. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» . – URL: <http://www.biblioclub.ru>
12. Электронная библиотека РФФИ. – URL: <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>
13. Юрайт: электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.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:

LibreOffice

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Microsoft Windows 10

Операционная система "Альт Образование"

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.