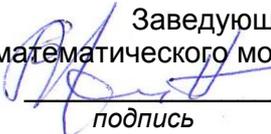


**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(ФГБОУ ВО «ВГУ»)**

УТВЕРЖДАЮ

  
Заведующий кафедрой  
математического моделирования  
Костин В.А.  
подпись

26.06.2017

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б3.Д.1 Подготовка и защита ВКР

**1. Шифр и наименование направления:**

01.03.04 Прикладная математика

**2. Профиль:**

Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач  
**Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр

**4. Форма образования:** очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** математического моделирования математического факультета

**6. Составитель программы:** Костин Владимир Алексеевич доктор. ф.- м. наук профессор

**7. Рекомендована:** научно-методическим советом математического факультета протокол от 26.06.2017, № 0500-06

---

**8. Учебный год:** 2017/2018

**Семестр(-ы):** 8

**9. Цели и задачи учебной дисциплины:** Согласно требованиям закона «Об образовании в РФ» ФЗ-273 и соответствующего федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), итоговая аттестация, завершающая освоение основных профессиональных образовательных программ, является обязательной и представляет собой форму оценки степени и уровня освоения обучающимися образовательной программы. Итоговая аттестация, завершающая освоение имеющих государственную аккредитацию основных образовательных программ, является **государственной итоговой аттестацией (ГИА)**,

Согласно учебного плана по направлению 01.03.04 Прикладная математика в процедуру ГИА входит защита выпускной квалификационной работы. Государственный экзамен в состав ГИА по данному направлению не включен.

Выпускная квалификационная работа бакалавра является заключительным этапом проведения государственных итоговых испытаний.

В ходе итоговой государственной аттестации выпускник должен продемонстрировать результаты обучения (знания, навыки, компетенции), освоенные в процессе подготовки по данной образовательной программе.

**Целью** ГИА является установление степени профессиональной подготовки выпускника по использованию теоретических и практических междисциплинарных знаний, умений и навыков для решения профессиональных задач, определение соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

Задачи аттестации:

- выявить уровень теоретической подготовки специалистов на итоговой защите выпускной работы;

- определить в процессе подготовки и защиты выпускной квалификационной работы степень профессионального применения теоретических знаний, умений и навыков;

- выявить достигнутую степень подготовки выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности, уровень его адаптации к сфере или объекту профессиональной мультидисциплинарной деятельности;

- формирование у студентов личностных качеств, а также общекультурных и профессиональных компетенций.

## **10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Согласно ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика государственная итоговая аттестация входит в блок 3, который в полном объеме относится к базовой части образовательной программы.

Согласно требования ФГОС ВО трудоемкость ГИА должна быть предусмотрена в объеме от 6 до 9 ЗЕТ. По данному направлению трудоемкость составляет 6 ЗЕТ /216 (4 недели).

## **11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):**

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-1	готовность использовать фундаментальные знания в области математического	знать: фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры,

	<p>анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности</p>	<p>аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики</p> <p>уметь: использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики</p> <p>владеть (иметь навык(и)): использования фундаментальных знаний в будущей профессиональной деятельности</p>
ОПК-2	<p>способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>знать: методы решения стандартных задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности</p> <p>владеть: навыками применения информационно-коммуникационных технологий</p>
ПК-9	<p>способность к организации учебной деятельности в конкретной предметной области</p>	<p>знать: методики организации учебной деятельности в конкретной предметной области</p> <p>уметь: организовывать учебную деятельность в конкретной предметной области</p> <p>владеть: способностью к организации учебной деятельности в конкретной предметной области</p>
ПК-10	<p>способность к планированию и осуществлению педагогической деятельности с учетом специфики предметной области в образовательных организациях</p>	<p>знать: специфики предметной области в образовательных организациях</p> <p>уметь: планировать и осуществлять педагогическую деятельность</p> <p>владеть: способностью к планированию и осуществлению педагогической деятельности с учетом специфики предметной области в образовательных организациях</p>
ПК-11	<p>способность к проведению методических и</p>	<p>знать: правила проведения методических и экспертных работ в области математики</p>

	экспертных работ в области математики	<p>уметь: провести методические и экспертные работы в области математики</p> <p>владеть: способностью к проведению методических и экспертных работ в области математики</p>
ПК-12	способность самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук	<p>знать: фундаментальные науки</p> <p>уметь: самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук</p> <p>владеть: способностью самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук</p>

**12.Объем дисциплины в зачетных единицах/часах (в соответствии с учебным планом) — 6 / 216.**

**Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен) 8 семестр = ИГА**

#### **Допуск к итоговой аттестации**

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план.

Государственная итоговая аттестация завершается присвоением квалификации, указанной в перечне специальностей и направлений подготовки высшего образования, утверждаемом Министерством образования и науки РФ.

#### **Порядок и сроки представления ВКР научному руководителю и в ГАК ВКР**

представляется научному руководителю в окончательном варианте в согласованные с ним сроки, но не позднее, чем за 14 дней до защиты.

ВКР с письменным отзывом научного руководителя предоставляется на кафедру не позднее, чем за 10 дней до начала защиты ВКР.

Выпускающая кафедра обеспечивает предоставление в деканат математического факультета списков выпускников с указанием темы, научного руководителя. В ГАК выпускающая кафедра предоставляет полностью оформленные ВКР не позднее, чем за 3 дня до защиты.

ВКР допускаются к защите при наличии визы руководителя, подписи заведующего кафедрой и письменного отзыва научного руководителя. По решению ГАК в случае отсутствия руководителя на заседании ГАК по объективным

обстоятельствам допускается проведение защиты при наличии их письменного отзыва.

Обучающийся не имеет права представить свою работу на защиту без письменного отзыва научного руководителя и решения кафедры о допуске к защите.

### **Порядок защиты и оценки ВКР**

Защита ВКР осуществляется на заседании ГАК в устной форме. Продолжительность защиты на должна превышать 30 минут, по времени доклад может быть рассчитан на 8-10 минут.

В ходе защиты выпускнику предоставляется слово для изложения сделанных им выводов и сформулированных предложений, ответов на вопросы членов ГАК и иных лиц, присутствующих на защите.

Научный руководитель имеет право выступить для изложения своего мнения. В отсутствие научного руководителя оглашается письменный отзыв. Выпускнику предоставляется возможность ответить на замечания научного руководителя. Выпускная квалификационная работа оценивается ГАК на основании представленной рукописи, доклада обучающегося, его ответов на вопросы, отзыва научного руководителя и выступлений присутствующих. Оценка по пятибальной системе определяется членами ГАК, присутствующими на данном заседании. Решение принимается простым большинством голосов при наличии 2/3 членов ГАК от списочного состава, но при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов голос председателя является решающим.

Критерии оценивания ВКР:

- соответствие содержания ВКР утвержденной теме, четкость формулировки целей и задач исследования;
- актуальность темы исследования
- достоверность, оригинальность и новизна полученных в ВКР результатов;
- практическая ценность, выполненной выпускной квалификационной работы; - стиль изложения ВКР, орфографическая и пунктуационная грамотность; - анализ, систематизация, обобщение собранного теоретического материала, обоснованность и четкость сформулированных выводов; - четкость структуры работы, логичность изложения материала, раскрытие методологической основы исследования; - целесообразность выбранных методов исследования при решении поставленных задач; - соблюдение стандартов вуза при оформлении ВКР;
- качество презентации и доклада при защите ВКР;
- качество ответов на вопросы при защите ВКР;
- оценка выполненной работы научным руководителем; - наличие публикаций по теме.

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

<b>«Отлично»</b>	<b>«Хорошо»</b>	<b>«Удовлетворительно»</b>	<b>«Неудовлетворительно»</b>
ВКР выполнена на актуальную тему, четко сформулированы цели и задачи проводимого исследования.	ВКР выполнена на актуальную тему, имеются незначительные замечания по формулировке целей и задач	Актуальность темы ВКР вызывает сомнения. Цели и задачи ВКР сформулированы с существенными	Цели и задачи ВКР не соответствуют утвержденной теме работы и не раскрывают сущности проводимого

<p>Выполнен глубокий анализ объекта исследования. Отмечается достоверность, оригинальность и новизна выводов по теме исследования. В работе дано новое решение теоретической или практической задачи, имеющей существенное значение для профессиональной области. Отмечается научный стиль изложения результатов работы с корректными ссылками на литературные источники. Презентация и доклад в полной мере отражают содержание ВКР, продемонстрировано хорошее владение материалом работы, уверенное, последовательное и логичное изложение результатов исследования. Ответы на вопросы отличаются логической последовательностью, четкостью в выражении мыслей и обоснованностью выводов, демонстрирующих знание источников нормативно-правовых актов, литературы и умения ими пользоваться при ответе.</p>	<p>проводимого исследования. Анализ объекта исследования выполнен недостаточно глубоко. Достоверность, оригинальность и новизна выводов имеют ряд незначительных замечаний. В работе дано частичное решение теоретической или практической задачи, имеющей значение для профессиональной области. Имеются незначительные замечания к научности стиля изложения результатов работы. Имеются незначительные замечания к презентации и/или докладу по теме ВКР. Ответы отличаются логичностью, четкостью, знанием понятийного аппарата и литературы по теме вопроса при незначительных упущениях при ответах.</p>	<p>замечаниями. Нет увязки сущности темы с наиболее значимыми направлениями решения рассматриваемой задачи. Достоверность, оригинальность и новизна выводов по полученным результатам вызывает серьезные замечания. В работе рассмотрены только направления решения задачи, полученные результаты носят общий характер или недостаточно аргументированы. Имеются серьезные нарушения к научности стиля изложения результатов работы. Имеются существенные замечания к качеству презентации и/или докладу по теме ВКР. Ответы на вопросы неполные и слабо аргументированы.</p>	<p>исследования. Презентация и/или доклад не отражают сути ВКР. Не продемонстрировано владение материалом работы.</p>
--	--	---	---

Итоги защиты ВКР объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседания ГАК и зачетных книжек.

Кроме оценки за работу, ГАК может принять следующее решение:

- рекомендовать работу к опубликованию и/или внедрению;
- рекомендовать автора работы к поступлению в магистратуру.

В случае обнаружения факта плагиата на любом этапе подготовки к защите ВКР декан факультета, председатель ГАК или председатель экзаменационной комиссии по защите ВКР немедленно предлагают обучающемуся снять работу с защиты и написать по этому поводу объяснительную записку. Обучающийся имеет право вынести работу на защиту вне зависимости от этой рекомендации. В случае, если экзаменационная комиссия согласится с наличием в работе плагиата или если факт плагиата будет обнаружен в процессе защиты, об этом делается запись в протоколе заседания экзаменационной комиссии, рассмотрение работы по существу не производится и работа получает оценку «неудовлетворительно».

При неудовлетворительно оценке переработанная ВКР может защищаться повторно после восстановления студента в следующем учебном году.

#### **14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Выпускная квалификационная работа выполняется на заключительном этапе обучения. Это самостоятельное научное исследование. Она призвана продемонстрировать степень овладения профессиональными компетенциями в рамках одного или нескольких профессиональных модулей, а также умение обучающегося выпускника конструктивно решать практические проблемы.

Весь период подготовки ВКР делится на этапы:

- Получение задания на выполнение выпускной квалификационной работы
- Составление календарного графика работы над ВКР
- Составление рабочего плана работы над ВКР
- Поиск и изучение источников литературы, а также выполнение исследований по теме

- Написание глав ВКР
- Оформление дополнительных материалов по ВКР
- Подготовка к защите ВКР
- Защита ВКР.

**Получение задания на выполнение выпускной квалификационной работы.** Задание содержит тему работы, содержание ВКР, дату выдачи задания ВКР и срок сдачи готовой ВКР. Задание рассматривается на заседании кафедры и приводится в Приложении 1.

**Составление календарного графика работы над ВКР.** Календарный план работы составляется руководителем, в нем определяются этапы, сроки написания и оформления ВКР обучающимися. Календарный план находится в задании ВКР (Приложение 1).

**Составление рабочего плана работы над ВКР.** План – это структурная разработка ВКР. Все вопросы плана должны быть логически связаны, и, в совокупности, давать ответ на поставленный вопрос, т.е. раскрыть суть темы.

**Поиск и изучение источников литературы, а также выполнение исследований по теме.** Данный этап является наиболее продолжительным и трудоемким, в процессе его выполняются следующие виды работ: поиск и анализ материалов по теме работы, изучение состояния вопросов, поставленных в задании на выполнение ВКР, подготовка подбора литературы по изучаемой теме. Кроме

основной литературы, обучающиеся должны уметь подобрать и необходимую дополнительную литературу. Для этого нужно ознакомиться с соответствующими каталогами в библиотеке и читальном зале. После того как литература подобрана, можно приступить к ее изучению.

**Написание глав ВКР.** На этом этапе пишется собственно текст ВКР, проводится анализ и обобщение материалов исследования, формулирование основных положений, выводов и рекомендаций.

**Оформление дополнительных материалов по ВКР.** После завершения разработки всех пунктов задания и написания структурных частей ВКР, оформляется титульный лист, приложения, иллюстрационный материал и список литературы, отзыв научного руководителя.

**Подготовка к защите ВКР.** На заключительном этапе работы обучающийся готовит доклад и презентацию к защите. Структуру и содержание целесообразно согласовать с руководителем ВКР. По указанию зав.кафедрой проводится предзащита ВКР.

**Защита ВКР.** Защита ВКР проводится на заседании ГАК, на которой выпускник делает доклад, сопровождающийся презентацией или с изложением текста доклада

у доски, в котором освещает вопросы и цель работы, полученные результаты, выводы, рекомендации. После доклада обучающийся отвечает на вопросы.

**Выбор и утверждение темы ВКР.** Тема ВКР должна предоставить выпускнику применить знания и продемонстрировать общие и профессиональные компетенции, сформированные в период обучения. Темы ВКР утверждаются на заседании кафедры. Примерный перечень тем приведен в Приложении 2.

Требования к оформлению ВКР приведены в инструкции И ВГУ 2.1.13-2013 и расположенной на сайте качества образования ВГУ.

## 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

п/п	Источник
	Лаврентьев М.А. Методы теории функций комплексного переменного : Учебное пособие для студ. ун-тов, обуч. по специальностям "Математика", "Физика", "Механика" / М.А. Лаврентьев, Б.В. Шабат. – М. : Наука : Физматлит, 1987. – 688 с. : ил., табл. – 1.80.
	Колмогоров А.Н. Элементы теории функций и функционального анализа / А.Н. Колмогоров, С.В. Фомин. – М.: Издательство «Наука», 1976. – 531 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
	Ермоленко В.Н. Оптимизация полигармонического импульса / В.Н. Ермоленко, В.А. Костин, Д.В. Костин, Ю.И. Сапронов. // Вестник Южно-Уральского Государственного Университета (ЮУрГУ). - Серия «Математическое моделирование и программирование». – Вып. 13. – № 27 (286). – Челябинск, 2012. – С. 35-44.

	Костин В.А. Многочлены Максвелла-Фейера и оптимизация полигармонических импульсов / В.А. Костин, Д.В. Костин, Ю.И. Сапронов. // Доклады Академии Наук. – Т. 445. – № 3. – Москва, 2012. – С. 271-273.
	Костин В.А. $C_0$ -операторные многочлены и корректная разрешимость уравнений с дробными производными / В.А. Костин, М.Н. Небольсина, Б.Д.С. Салим // Научные ведомости БелГУ. Серия : Математика. Физика. – № 5 (148). – Вып. 30. – Белгород, 2013. – С.68-78.
	Эфрос А.М. Операционное исчисление и контурные интегралы / А.М. Эфрос, А.М. Данилевский. – М. : ДНТВУ, 1937. – 385

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

п/п	Источник
	<a href="https://www.lib.vsu.ru/">https://www.lib.vsu.ru/</a> Сайт ЗНБ ВГУ



**Примерные темы выпускных квалификационных работ**

1. Моделирование прогибов упругих систем.
2. Применение интегральных преобразований к решению инженерных задач.
3. Производственная функция Маслова и задачи оптимизации фирмы.
4. Приложение вариационного метода Ляпунова-Шмидта.
5. Обобщенные телеграфные уравнения.
6. Нелинейное уравнение диффузии в экономике

