

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных
наук

_____ А. В. Келлер
26.10.2017

ПРОГРАММА

государственной итоговой аттестации выпускников

к ОП ВО от 03.11.2017 №007-03-1118

**для направления 02.03.01 Математика и компьютерные науки
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат
профиль подготовки Математические методы в экономике и финансах
кафедра-разработчик Математическое и компьютерное моделирование**

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2014 № 949

Зав.кафедрой,
д.физ-мат.н., доц.
(ученая степень, ученое звание)

25.10.2017

(подпись)

С. А. Загребина

Разработчик программы,
к.физ-мат.н., доц., доцент
(ученая степень, ученое звание,
должность)

25.10.2017

(подпись)

М. А. Сагадеева

1. Общие положения

1.1. Цель и структура ГИА

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) и образовательной программы высшего образования (ОП ВО), разработанной в университете.

Государственная итоговая аттестация (ГИА) выпускников по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки включает:

-государственный экзамен;

-защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

1.2. Виды и задачи профессиональной деятельности выпускника

Образовательной программой по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки предусматривается подготовка выпускников к следующим видам профессиональной деятельности:

- организационно-управленческая;

- Научно-исследовательская;

Выпускник должен решать следующие профессиональные задачи:

научно-исследовательская деятельность:

применение методов математического и алгоритмического моделирования при анализе прикладных проблем;

использование базовых математических задач и математических методов в научных исследованиях;

участие в работе научно-исследовательских семинаров, конференций, симпозиумов, представление собственных научных достижений, подготовка научных статей, научно-технических отчетов;

контекстная обработка общенаучной и научно-технической информации, приведение ее к проблемно-задачной форме, анализ и синтез информации;

решение прикладных задач в области защищенных информационных и телекоммуникационных технологий и систем;

организационно-управленческая деятельность:

применение математических методов экономики, актуарно-финансового анализа и защиты информации;

участие в организации научно-технических работ, контроле, принятии решений и определении перспектив;

1.3. Перечень компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения ОП ВО

Планируемые результаты освоения ОП ВО –компетенции	Виды аттестации		
	«внутренняя» система оценки - промежуточная аттестация		«внешняя» система оценки - ГИА
	Дисциплина, завершающая формирование компетенции	Практика, завершающая формирование компетенции	
ОК-1 способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	Философия;		вкр
ОК-2 способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	Политология; Геополитика;		вкр
ОК-3 способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	Анализ финансовых рынков;		ВКР
ОК-4 способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	Правоведение;	Производственная практика (4 семестр);	вкр
ОК-5 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	Иностранный язык в профессиональной деятельности;	Производственная (научно-исследовательская) (8 семестр); Преддипломная практика (8 семестр);	ВКР
ОК-6 способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Философия;		вкр
ОК-7 способностью к самоорганизации и к самообразованию	Имитационное моделирование в экономике; Теория оптимального управления в социально-экономических системах; Оптимальное управление в экономике;	Производственная (научно-исследовательская) (8 семестр); Преддипломная практика (8 семестр);	ВКР, ГЭ
ОК-8 способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Физическая культура;		вкр
ОК-9 способностью использовать	Безопасность	Производственная	вкр

приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	жизнедеятельности;	практика (4 семестр);	
ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные знания в области математического 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	Математика в современном естествознании; Математические методы в естествознании; Теория оптимального управления в социально-экономических системах; Теория систем массового обслуживания; Математические методы и модели в логистических системах; Оптимальное управление в экономике;	Производственная (научно-исследовательская) (8 семестр); Преддипломная практика (8 семестр);	ГЭ
ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Информационные технологии в бизнес-планировании;	Производственная (научно-исследовательская) (8 семестр); Преддипломная практика (8 семестр);	ГЭ
ОПК-3 способностью к самостоятельной научно-исследовательской работе	Математические методы прогнозирования;	Производственная (научно-исследовательская) (8 семестр); Преддипломная практика (8 семестр);	ВКР
ОПК-4 способностью находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	Имитационное моделирование в экономике;	Производственная (научно-исследовательская) (8 семестр); Преддипломная практика (8 семестр);	ВКР, ГЭ
ПК-1 способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области	Математические методы и модели в логистических системах;	Производственная (научно-исследовательская) (8 семестр); Преддипломная практика (8 семестр);	ВКР
ПК-2 способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики	Уравнения математической физики;	Производственная (научно-исследовательская) (8 семестр); Преддипломная практика (8 семестр);	ГЭ
ПК-3 способностью строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата	Теория игр и исследование операций;		ВКР, ГЭ

ПК-4 способностью публично представлять собственные и известные научные результаты	Математика в современном естествознании; Математические методы в естествознании;	Производственная (научно-исследовательская) (8 семестр); Преддипломная практика (8 семестр);	ВКР, ГЭ
ПК-7 способностью использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний	Информационные технологии в бизнес-планировании; Анализ финансовых рынков; Теория систем массового обслуживания; Математические методы и модели в логистических системах;	Производственная (научно-исследовательская) (8 семестр); Преддипломная практика (8 семестр);	ВКР, ГЭ
ПК-8 способностью представлять и адаптировать знания с учетом уровня аудитории	Эконометрика;	Учебная практика (2 семестр);	ВКР

Для "внутренней" системы оценки описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания; типовые контрольные задания; методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы приведены в рабочих программах дисциплин и практик, завершающих формирование соответствующих компетенций.

1.4. Трудоемкость ГИА

Общая трудоемкость ГИА составляет 6 з. е., 4 нед.

2. Государственный экзамен (ГЭ)

2.1. Процедура проведения ГЭ

Порядок подготовки и проведения государственного экзамена соответствует порядку, описанному в Положении о государственной итоговой аттестации обучающихся в ЮУрГУ (Приказ ректора от 30 мая 2016 г. № 304), далее Положение.

А именно при подготовке к государственному экзамену

1. Кафедра не позднее, чем за полгода до проведения экзамена доводит до сведения студентов перечень дисциплин и тем, вынесенных на экзамен (программа экзамена) путем размещения их в соответствующих разделах на сайте Университета и информационных стендах структурных подразделений.
2. Для проведения экзамена составляются экзаменационные билеты.
3. В соответствии с п.2.2 Положения, в период подготовки к сдаче экзамена, кафедрой проводятся консультации дисциплинам, вынесенным на экзамен.
4. По общим вопросам проведения экзамена проводятся консультации студентов с секретарем ГЭК.

Не позднее, чем за 30 календарных дней до дня проведения первого государственного аттестационного испытания распоряжением директора института

утверждается расписание государственных аттестационных испытаний, в котором указываются даты, время и место проведения государственных аттестационных испытаний и предэкзаменационных консультаций, которое доводится до сведения обучающихся, председателей и членов государственных экзаменационных комиссий и апелляционных комиссий, секретарей государственных экзаменационных комиссий, руководителей и консультантов выпускных квалификационных работ путем размещения их в соответствующих разделах на сайте Университета и информационных стендах структурных подразделений.

Порядок проведения государственного экзамена

1. Экзамен проводится в письменной форме (в соответствии с п.2.6 Положения).
2. Студенты берут билеты и приступают к подготовке на указанных им местах в аудитории. На подготовку ответа отводится не более 60 минут на вопрос. При этом в соответствии с п.2.7 Положения, может быть разрешено пользоваться справочниками, учебной и научной литературой, вычислительными средствами, если это предусмотрено программой государственного экзамена.
3. Студент готовит ответ на экзаменационный билет на специально проштампованных листах бумаги. Эти листы подшиваются к протоколу заседания государственной экзаменационной комиссии по приему государственного экзамена и вкладываются в личное дело студента.
4. Ответ студента на вопросы экзаменационного билета должен содержать изложение основных положений и идей, касающихся поставленного вопроса.
5. В соответствии с п.2.8 Положения, присутствие лиц на государственном экзамене, не входящих в состав государственной экзаменационной комиссии, допускается только с разрешения ректора (проректора Университета).
6. После ответов на вопросы ГЭК студент сдаёт билет и листы своих записей и покидает аудиторию.

Решение комиссии принимается простым большинством голосов от числа лиц, входящих в состав комиссии и участвующих в заседании. При равном количестве голосов председатель обладает правом решающего голоса.

Результаты государственного экзамена, проводимого в письменной форме, объявляются в день оформления в установленном порядке протокола заседания комиссии, но не позднее первого рабочего дня после завершения итогового испытания, в соответствии с п.5.9 Положения.

Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации в связи с неявкой на государственный экзамен по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов), погодные условия или в других случаях, признаваемых Университетом уважительными), вправе пройти ее в течении 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации путем подачи заявления на перенос срока прохождения государственной итоговой аттестации, оформляемого приказом ректора Университета, в соответствии с п.5.11 Положения.

При этом в соответствии с п.5.11.1 Положения обучающийся должен представить документы, подтверждающие наличие уважительной причины.

И в соответствии с п.5.11.2 Положения обучающийся, не прошедший государственный экзамен по уважительной причине, допускается к защите выпускной квалификационной работы.

Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации в связи с неявкой на государственный экзамен по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно», отчисляются из Университета с выдачей справки об обучении установленного образца, как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана, в соответствии с п.5.12 Положения.

Лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию, может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через 10 месяцев и не позднее чем через 5 лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, которая им не пройдена, в соответствии с п.5.13 Положения. При этом указанное лицо может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не более двух раз.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласии с результатами государственного экзамена, в соответствии с п.7.2 Положения.

2.2. Паспорт фонда оценочных средств ГЭ

Компетенции, освоение которых проверяется в ходе ГЭ	Дисциплины ОП ВО, выносимые для проверки на ГЭ (показатели)	Критерии оценивания (ЗУНы)
ОК-7 способностью к самоорганизации и к самообразованию	Базы данных	<p>Знать: Иметь системные знания об информационных системах, понимать закономерности их развития, необходимость и возможность социальной, профессиональной адаптации, мобильности в современном обществе.</p> <p>Уметь: Самостоятельно оценивать роль новых знаний, навыков и компетенций в профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: Навыками поиска методов решения практических задач, применению различных методов познания.</p>
	Основы программирования	<p>Знать: принципы получения новых знаний</p> <p>Уметь: применять эти принципы в программировании</p> <p>Владеть: методами и инструментами поиска</p>

		информации в глобальных компьютерных сетях
	Математический анализ	<p>Знать: базовые понятия математического анализа, необходимые для решения математических задач, освоения других дисциплин и самостоятельного приобретения знаний; источники самостоятельного получения новых знаний по математическим дисциплинам.</p> <p>Уметь: самостоятельно составлять план решения задачи.</p> <p>Владеть: умениями планирования собственной деятельности при решении задач и изучении теоретического материала.</p>
	Дифференциальные уравнения	<p>Знать: характеристики и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности</p> <p>Уметь: реализовывать личностные способности, творческий потенциал различных видах деятельности</p> <p>Владеть: приемами саморазвития и самореализации в профессиональной и других сферах деятельности</p>
ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные знания в области математического 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	Математический анализ	<p>Знать: объекты, понятия, теоремы и методы математического анализа.</p> <p>Уметь: решать задачи и упражнения математического анализа на основе знания понимания утверждений и методов математического анализа.</p> <p>Владеть: навыками решения содержательных прикладных задач, требующих знания утверждений и методов математического анализа; видеть связи математического анализа с другими математическими и прикладными дисциплинами и пользоваться ими в практической деятельности.</p>
	Математическая статистика	<p>Знать: математические основы статистического анализа данных: основные понятия, формулировки и доказательства важнейших утверждений, а также примеры их</p>

	<p>практического применения.</p> <p>Уметь: использовать теоретические основы математической статистики для решения конкретных статистических задач, находить оптимальные статистические решения с наименьшим риском ошибки.</p> <p>Владеть: методами современной математической статистики для решения как классических задач, так и новых задач, возникающих в практических областях.</p>
Теория вероятностей и случайные процессы	<p>Знать: определения и свойства основных объектов теории вероятностей, а также формулировки наиболее важных утверждений, методы их доказательств, возможные сферы приложений. Понятие вероятностного пространства (аксиоматика Колмогорова); понятие независимых событий; определение условной вероятности; формулу полной вероятности, формулу Байеса. Схему независимых испытаний Бернулли; понятия случайной величины, функции распределения и плотности распределения; понятия дискретной и абсолютно непрерывной случайных величин; определение среднего значения и дисперсии; определения многомерной случайной величины; независимой случайной величины; коэффициента корреляции; нормальное распределение и распределение Пуассона; предельные теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона; центральную предельную теорему, закон больших чисел. Определение стохастического процесса, задание стохастических процессов с помощью конечномерных распределений, стохастическую эквивалентность; понятия: цепи Маркова, статистический и физический смысл марковские процессы, конечные однородные цепи Маркова, предельные и стационарные распределения, эргодичность; законы больших чисел.</p>

Уметь:
решать задачи вычислительного и теоретического характера в области теории вероятностей, устанавливая взаимосвязи между вводимыми понятиями, доказывать как известные утверждения, так и родственные им новые.

Применять свойства вероятности; вычислять числовые характеристики основных законов распределения; находить распределение функций от случайных величин с заданными распределениями; выявлять предельное распределение для последовательности случайных величин; строить и исследовать модели простых случайных экспериментов

Владеть:
разнообразным математическим аппаратом, подбирая сочетания различных методов, для описания и анализа вероятностных моделей; аппаратом теории вероятностей; основными одномерными распределениями (равномерное дискретное, Бернулли, биномиальное, гипергеометрическое, геометрическое Пуассона; равномерное, показательное, нормальное).
навыками установления взаимосвязей между различными теоретическими понятиями и результатами случайных экспериментов, например, соотношениями разных видов сходимости

Численные методы

Знать:
основы теории погрешностей и теория приближений; основные численные методы алгебры; методы построения интерполяционных многочленов; методы численного дифференцирования и интегрирования; методы численного дифференцирования и интегрирования

Уметь:
применять численные методы для решения задач; строить численные модели различных систем;

Владеть:
владеть методикой построения, анализа и применения и интерпретации результатов анализа математических моделей

	Дифференциальные уравнения	<p>Знать: основные понятия, теоремы и методы математического анализа, теории числовых и функциональных рядов, теории вероятностей и математической статистики</p> <p>Уметь: применять понятия, теоремы и методы при решении прикладных задач; решать конкретные задачи в профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: современными методами интерпретации полученных результатов при решении прикладных задач; навыками решения поставленных задач при решении прикладных задач</p>
ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Базы данных	<p>Знать: методы и средства разработки схем баз данных</p> <p>Уметь: писать программные тексты на стороне сервера</p> <p>Владеть: навыками анализа предметной области формулирования требований к программному продукту.</p>
	Основы программирования	<p>Знать: основы информатики и выбранных языков программирования как инструменты для решения поставленных задач</p> <p>Уметь: правильно применять к конкретным задачам полученные знания</p> <p>Владеть: набором простых типовых алгоритмов программирования</p>
ОПК-4 способностью находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	Базы данных	<p>Знать: О роли баз данных в формировании информационной структуры общества их применении для формирования, хранения и распространения знаний.</p> <p>Уметь: Формулировать требования к системам баз данных.</p> <p>Владеть: Методами системного анализа и структуризации данных с целью их дальнейшего использования вычислительными системами.</p>
	Основы программирования	<p>Знать: алгоритмы сортировки, решения</p>

		<p>уравнений и других простых методов решения математических задач</p> <p>Уметь: применять их на практике</p> <p>Владеть: навыками работы в предложенных средах разработки</p>
	Объектно-ориентированное программирование	<p>Знать: приемы объектно-ориентированного анализа и проектирования; синтаксис языка объектно-ориентированного программирования C++</p> <p>Уметь: записывать алгоритмы на объектно-ориентированном языке C++; использовать в работе объектно-ориентированные библиотеки C++</p> <p>Владеть: объектно-ориентированными технологиями разработки программ</p>
ПК-2 способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики	Уравнения математической физики	<p>Знать: классификацию уравнений математической физики, постановку начально-краевых задач, методы решения, теоремы существования решений, область применения уравнений математической физики</p> <p>Уметь: решать задачи повышенной сложности, доказывать корректность постановки задач</p> <p>Владеть: навыком решения прикладных начальных и начально-краевых задач для уравнений математической физики; понятийным аппаратом</p>
ПК-3 способностью строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата	Математический анализ	<p>Знать: точные и корректные определения основных объектов и понятий математического анализа, строгие и полные доказательства основных утверждений (аксиом, лемм, теорем, их следствий, других свойств понятий и объектов) математического анализа</p> <p>Уметь: строго формулировать математические факты, воспроизводить доказательства основных утверждений анализа.</p> <p>Владеть: стилем корректного математического мышления; умением сочетать строго формальные и содержательные рассуждения при</p>

		<p>постановке и решении математических задач;</p> <p>умением видеть связи между различными утверждениями анализа их взаимозависимость;</p> <p>пониманием возможностей отдельных фактов и разделов анализа для решения математических задач из других областей и прикладных проблем.</p>
ПК-4 способностью публично представлять собственные и известные научные результаты	Математический анализ	<p>Знать:</p> <p>предметную область математического анализа.</p>
		<p>Уметь:</p> <p>публично и математически грамотно представлять аудитории свои и известные научные результаты.</p>
		<p>Владеть:</p> <p>умениями публично представлять аудитории свои и известные научные результаты.</p>
ПК-7 способностью использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний	Экономико-математическое моделирование	<p>Знать:</p> <p>методы математического и алгоритмического моделирования</p>
		<p>Уметь:</p> <p>моделировать управленческие задачи научно-технической сфере</p>
		<p>Владеть:</p> <p>навыками анализа управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний</p>
	Финансовая математика	<p>Знать:</p> <p>современные традиционные и инновационные методы и средства анализа и решения исследовательских задач;</p>
		<p>Уметь:</p> <p>анализировать, систематизировать и оценивать результаты научных исследований;</p>
		<p>Владеть:</p> <p>способностью обобщать и критически оценивать результаты исследований актуальных проблем управления, полученные отечественными и зарубежными исследователями.</p>
Математические методы в маркетинговых исследованиях	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и процессы сбора, передачи, обработки и накопления информации; - способы расчета основных рыночных показателей; - алгоритм разработки проекта (плана) маркетингового исследования и 	

		<p>ситуационного анализа;</p> <p>- виды статистических методов, применяемых в маркетинговых исследованиях.</p>
		<p>Уметь:</p> <p>- обоснованно подбирать методы получения маркетинговой информации;</p> <p>- разрабатывать основные инструменты для сбора маркетинговой информации;</p> <p>- обрабатывать и анализировать результаты проведенных исследований;</p>
		<p>Владеть:</p> <p>- навыками использования основных инструментов сбора маркетинговой информации;</p> <p>- навыками обработки и систематизации данных маркетингового исследования.</p>

2.3. Структура контрольного задания

Экзаменационный билет состоит из 2 теоретических и 2 практических заданий.

Образец билета:

Теоретические вопросы билета

1. Метод вариации произвольных постоянных для линейного дифференциального уравнения n -го порядка (метод Лагранжа).
2. Свойства интерполяционных многочленов Лагранжа. Оценка погрешности аппроксимации.

Тематика практических заданий билета

3. Формула Тейлора, различные формы записи остаточного члена.
4. Сложные финансовые операции и начисление сложных процентов. Нарращение по сложной процентной ставке. Переменные сложные ставки.

2.4. Вопросы, выносимые на ГЭ, и типовые контрольные задания

1. Математический анализ
2. 1. Различные определения непрерывной функции. Компакт и его непрерывный образ.
3. 2. Равномерная непрерывность, теорема Кантора.
4. 3. Производная функции действительной переменной, ее геометрический смысл. Теорема о среднем Лагранжа.
5. 4. Интеграл Римана от непрерывной функции. Формула Ньютона-Лейбница.
6. 5. Теорема об интегрируемости модуля интегрируемой функции.
7. 6. Формула Тейлора, различные формы записи остаточного члена.
8. 7. Необходимое условие экстремума (теорема Ферма) и

достаточные условия экстремума.

9. 8. Числовой ряд, абсолютная и условная сходимость.

Интегральный признак сходимости числового ряда.

10. 9. Функциональный ряд, понятие равномерной сходимости.

Непрерывность суммы равномерно сходящегося ряда из непрерывных функций.

11. 10. Степенные ряды. Теорема Коши-Адамара о радиусе сходимости степенного ряда.

12. 11. Тригонометрический ряд Фурье и интеграл Фурье. Теорема Римана-Лебега о коэффициентах Фурье.

13. Теория вероятностей и случайные процессы

14. 1. Случайная величина. Функция распределения, ее свойства.

Непрерывная сл. величина. Плотность распределения, ее свойства. Пример непрерывного распределения (равномерное, экспоненциальное и нормальное).

15. 2. Схема Бернулли. Теоремы Муавра-Лапласа. Теорема Пуассона.

16. 3. Числовые характеристики случайных величин и их свойства.

(Математическое ожидание (МО). Дисперсия и моменты. Ковариация.

Определение ковариации сл. величины и ее свойства. Коэффициент корреляции, его свойства.)

17. 4. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Центральная предельная теорема.

18. 5. Пуассонов поток событий.

19. 6. Гауссовы процессы. Винеровский процесс. Белый шум.

Свойства траекторий винеровского процесса.

20. 7. Марковский процесс. Цепи Маркова.

21. Математическая статистика

22. 1. Оценки и их свойства. Несмещенность, эффективность, состоятельность оценок. Несмещенные оценки с минимальной дисперсией. Неравенство Рао-Крамера.

23. 2. Статистические гипотезы. Простые и сложные гипотезы. Статистический критерий. Ошибки 1-го и 2-го рода при проверке статистических гипотез. Наиболее мощные критерии. Лемма Неймана-Пирсона.

24. Дифференциальные уравнения

25. 1. Определение матричной экспоненты. Сходимость матричного ряда, определяющего экспоненту.

26. 2. Метод вариации произвольных постоянных для линейного дифференциального уравнения n - порядка (метод Лагранжа).

27. Уравнения математической физики

28. 1. Задача Коши для уравнения колебания струны. Метод бегущих волн.

29. 2. Решение смешанной задачи о колебаниях струны методом разделения переменных.

30. 3. Теорема о максимуме и минимуме для уравнения теплопроводности.

31. 4. Задача Коши для уравнения теплопроводности. Интеграл Пуассона.

32. 5. Основная интегральная формула для гармонических функций

33. Численные методы
34. 1. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений.
35. 2. Свойства интерполяционных многочленов Лагранжа. Оценка погрешности аппроксимации.
36. 3. Квадратурные формулы наивысшей алгебраической степени точности.
37. Основы программирования
38. 1. Циклические инструкции. Циклы while, repeat until, for. использование в программе.
39. 2. Тип данных запись. Описание и использование в программе.
40. 3. Строковый тип данных. Основные операции над строками. Пример использования в программе.
41. 4. Файлы, операции над файлами. пример использования в программе.
42. 5. Процедуры и функции. Способы передачи параметров. Пример использования в программе.
43. 6. Модули. Назначение и структура модуля. Пример использования в программе.
44. 7. Динамические структуры данных. Линейный односвязный список.
45. Объектно-ориентированное программирование
46. 1. Качество ПО. Внешние и внутренние факторы.
47. 2. Модульность. Критерии. Правила. Принципы.
48. 3. Подходы к повторному использованию. Повторяемость. Требования к модульным структурам.
49. 4. Абстрактные типы данных. Ключевые концепции.
50. 5. Проектирование по контракту. Построение надежного ПО. Корректность ПО. Выражение спецификаций.
51. Базы данных
52. 1. Реляционная алгебра. Выборка. Проекция. Переименование атрибутов. Объединение. Пересечение. Разность. Декартово произведение. Естественное соединение. Свойства операций.
53. 2. Целостность реляционных баз по состоянию. Ограничения уровней атрибута, кортежа, отношения, базы данных. Правила поддержания ссылочной целостности.
54. 3. Реляционный язык запросов SQL. Реализация операций реляционной алгебры.
55. 4. Нормальные формы реляционных баз данных (1НФ, 2НФ, 3НФ).
56. Математические методы в маркетинговых исследованиях
57. 1. Маркетинговая информация: понятие, назначение, свойства. Первичная и вторичная информация. Традиционный метод анализа вторичной информации: сущность, преимущества и ограничения использования. Метод контент-анализа вторичной информации: сущность, преимущества и ограничения использования.
58. 2. Наблюдение: сущность, назначение, преимущества и недостатки, проблемы использования, классификации. Формы для

регистрации и контент-анализа результатов наблюдения.

59. 3. Эксперимент как метод каузального исследования: определение, преимущества и проблемы использования.

60. 4. Качественные методы исследования: понятие, отличие от количественных, назначение.

61. 5. Программа маркетингового исследования: понятие, назначение, структура плана и особенности разработки. Поисковый (разведочный) тип маркетингового исследования: характеристика, используемые методы, назначение

62. 6. Программа маркетингового исследования. Описательный (дискриптивный) тип маркетингового исследования: характеристика, используемые методы, назначение.

63. 7. Программа маркетингового исследования. Каузальный (причинно-следственный) тип маркетингового исследования: характеристика, используемые методы, назначение.

64. Финансовая математика

65. 1. Математическое дисконтирование и банковский учет по простым ставкам. Определение срока платежа и величины процентной ставки.

66. 2. Сложные финансовые операции и начисление сложных процентов. Нарращение по сложной ставке. Переменные сложные ставки.

67. 3. Математическое дисконтирование и учет по сложной ставке. Непрерывное наращение и дисконтирование.

68. 4. Постоянные финансовые ренты. Формирование наращенной суммы и текущей стоимости постоянной ренты постнумерандо. Нарращенная сумма и приведенная величина постоянной ренты пренумерандо и с выплатами в середине периода.

69. Экономико-математическое моделирование

70. 1. Понятие и методологическое значение принципа гомоморфизма. Экономико-математическое моделирование: сфера применения. Границы познавательных возможностей экономико-математического моделирования. Определение экономико-математического моделирования по В.С. Немчинову.

71. 2. Этапы экономико-математического моделирования. Классификация экономико-математических методов. Классификация экономико-математических моделей.

72. 3. Система уравнений межотраслевых связей В.К. Дмитриева, её роль в становлении балансового метода экономико-математического моделирования. Структурная схема межотраслевого баланса. Экономические задачи, решаемые с помощью модели межотраслевого баланса. Определение размеров производства для обеспечения заданных параметров конечного потребления при помощи модели межотраслевого баланса.

73. 4. Экономическое содержание теоремы о балансовой системе. Обусловленность цены величиной затрат. Принцип оптимальности в планировании и управлении. Понятие допустимого решения задачи линейного программирования. Оптимальное решение задачи линейного программирования: математическое определение, экономический смысл. Несовместность системы ограничений задачи линейного программирования: причины, примеры, экономическая интерпретация. Неограниченность целевой функции задачи линейного программирования: причины, примеры,

экономическая интерпретация.

74. 5. Каноническая форма записи задачи линейного программирования, её экономическая интерпретация. Переход от стандартной формы записи задачи линейного программирования к канонической.

Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.

Симплексный метод решения задачи линейного программирования. Опорное решение задачи линейного программирования и его отыскание.

75. 6. Формулировка и экономическая интерпретация закрытой и открытой транспортной задачи, решаемой на минимум стоимости перевозок. Метод потенциалов.

76. 7. Постановка и экономическая интерпретация задачи о назначениях. Алгоритм численного решения задачи о назначениях.

77. 8. Экономические приложения динамического программирования. Принцип оптимальности Беллмана. Алгоритм поиска кратчайшего пути на графе. Алгоритм поиска минимального срока выполнения последовательности работ.

2.5. Процедура оценивания и критерии оценки ответа студента на ГЭ

Процедура и критерии выставления оценки по вопросам задания.

1. При проверке письменных работ ГЭК оценивается каждый вопрос по пятибалльной шкале.
2. В случае возникновения спорных ситуаций при принятии решения об оценке, комиссия имеет право провести дополнительно устное собеседование со студентом. В случае расхождения мнения членов экзаменационной комиссии решению экзаменационной комиссии принимается простым большинством голосов. При равном числе голосов голос председателя считается решающим.
3. Студенты, не ответившие хотя бы на один из вопросов экзаменационного билета, получают оценку «неудовлетворительно».
4. Особые мнения членов ГЭК по уровню подготовки конкретного выпускника заносятся в соответствующий протокол заседания ГЭК.
5. Комиссия, ориентируясь на средний балл полученный студентами во время ответа по билету, коллегиально выставляет итоговую оценку.
6. Результаты сдачи экзамена студентами оформляются протоколами ГЭК и экзаменационной ведомостью, которые подписываются всеми присутствующими членами ГЭК.
7. Оценки доводятся до сведения студентов после заседания ГЭК.

Процедура выставления итоговой оценки.

Оценка «отлично» выставляется

Ответы студента на каждый вопрос билета и дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии должны быть логически последовательными, развернутыми, уверенными, содержать четкие формулировки, подтверждаться примерами. Демонстрируется умение анализировать материал. Выводы носят аргументированный и доказательный характер.

Оценка «хорошо» выставляется

Ответы студента на каждый вопрос билета и дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии должны быть логически последовательным, развернутым, уверенным. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.

Оценка «удовлетворительно» выставляется

Ответы студента на каждый вопрос билета и дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии, но при этом допускаются нарушения в последовательности изложения. Демонстрируются поверхностные знания вопроса. Имеются затруднения с выводами.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется

Ответы студента не на все вопросы билета. Студент не разобрался с основными вопросами изученных в процессе обучения курсов, затрудняется в ответах на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии.

2.6. Учебно-методическое и информационное обеспечение ГЭ

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Зорич, В. А. Математический анализ Ч. 1 Учебник для ун-тов по спец."Математика"и"Механика". - М.: Наука, 1981. - 543 с. ил.
2. Зорич, В. А. Математический анализ Ч. 2 Учеб. для ун-тов по специальности "Математика" и "Механика" В. А. Зорич. - М.: Наука, 1984. - 640 с. ил.
3. Гнеденко, Б. В. Курс теории вероятностей Учеб. для мат. спец. ун-тов. - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 1988. - 446,[1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления Т. 1 Учеб. для физ. и мех.-мат. специальностей вузов: В 3 т. Г. М. Фихтенгольц. - 8-е изд. - М.; СПб.: Физико-математическая литература: Наука/Интерпериоди, 2001
2. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления Т. 2 В 3 т.: Учеб. для физ. и мех.-мат. специальностей вузов Г. М. Фихтенгольц. - 8-е изд. - М.; СПб.: Физматлит: Наука, 2001. - 863 с. ил.
3. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления Т. 3 В 3 т.: Учеб. для физ. и мех.-мат. специальностей вузов Г. М. Фихтенгольц. - 8-е изд. - М.; СПб.: Физматлит: Невский диалект, 2002. - 727 с. ил.
4. Свешников, А. А. Прикладные методы теории вероятностей [Текст] учебник для вузов по направлению подгот. магистров. "Сист. анализ

и упр." А. А. Свешников ; под ред. О. И. Зайца. - СПб. и др.: Лань, 2012. - 471 с.

в) методические материалы для подготовки к государственному экзамену:

1. Методические указания по подготовке к государственной итоговой аттестации (ресурс кафедры)

Электронная учебно-методическая документация

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Кудрявцев, Л.Д. Краткий курс математического анализа. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2008. — 400 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2224 — Загл. с экрана.		Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет/Авторизованный
Основная литература	Кудрявцев, Л.Д. Краткий курс математического анализа. Т. 2. Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2003. — 424 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2225 — Загл. с экрана.		Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет/Авторизованный
Дополнительная литература	Запорожец, Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 464 с. — Режим доступа:		Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет/Авторизованный

	http://e.lanbook.com/book/149 — Загл. с экрана.			
Методические пособия для самостоятельной работы студента	Методические указания по подготовке к государственной итоговой аттестации		Учебно-методические материалы кафедры	Локальная Сеть/Авторизованный
Основная литература	Емельянов, Г.В. Задачник по теории вероятностей и математической статистике. [Электронный ресурс] / Г.В. Емельянов, В.П. Скитович. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2007. — 336 с.		Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет/Авторизованный
Дополнительная литература	Хрущева, И.В. Теория вероятностей. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 304 с.		Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет/Авторизованный
Основная литература	Боровков, А.А. Математическая статистика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 704 с.		Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет/Авторизованный
Основная литература	Дифференциальные уравнения: Практический курс [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. М. Самойленко, С. А. Кривошея, Н. А. Перестюк		Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет/Авторизованный
Основная литература	Владимиров, В.С. Уравнения математической физики. [Электронный ресурс] / В.С. Владимиров, В.В. Жаринов. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2000. — 400 с.		Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет/Авторизованный

3. Выпускная квалификационная работа (ВКР)

3.1. Вид ВКР

выпускная квалификационная работа бакалавра

3.2. Требования к содержанию, объему и структуре ВКР

Выпускная квалификационная работа может быть реализована в одной из следующих форм:

- самостоятельное научное исследование;
- работа прикладного характера, содержащая математическую модель, алгоритм решения и программную реализацию.

Выпускная квалификационная работа, являясь завершающим этапом высшего образования, должна обеспечивать не только закрепление академической культуры, но и необходимую совокупность методологических представлений и методических навыков в избранной области профессиональной деятельности.

Основной целью Выпускная квалификационная работа является закрепление и углубление теоретических знаний по специальным дисциплинам и приобретение навыков в научно-исследовательской и практической деятельности.

Структурными элементами выпускной квалификационной работы являются:

Титульный лист

Задание на выполнение магистерской диссертации

Аннотация

Оглавление

Введение

Основная часть

Заключение

Список литературы

Приложения

Титульный лист считается первым листом текста ВКР. На титульном листе после названия работы указывается ее шифр – обозначение согласно ЕСКД. Задание на выполнение работы начинается со второго листа. Представляемая к защите квалификационная работа на титульном листе должна иметь все необходимые подписи, получаемые в следующем порядке: студент, консультант(ы), руководитель, нормоконтролер. Окончательное рассмотрение работы и решение о допуске ее к защите принимается заведующим кафедрой согласно заранее утвержденному графику.

Аннотация объемом не более одной страницы должна отражать основное содержание работы. Аннотации предшествует библиографическое описание работы с указанием сведений об объеме пояснительной записки, количестве иллюстраций, таблиц, наименований использованной литературы, количестве приложений. В тексте аннотации должны содержаться сведения, раскрывающие сущность выполненной работы, а также краткие выводы об особенностях, эффективности, возможностях и областях применения полученных результатов.

В оглавлении последовательно перечисляются заголовки разделов и подразделов ВКР и приложений с указанием номеров страниц, на которых они помещены.

Во введении должны быть отражены основные задачи, вытекающие из темы работы, показана их актуальность, обоснована целесообразность разработки заданной темы и ее новизна.

Основная часть состоит из одной или нескольких (обычно 2 – 3) глав, разбитых на параграфы (подразделы) и содержит изложение результатов разработки. В основной части последовательно излагается содержание выполненной работы, обосновываются выбранные или принятые решения, приводятся все необходимые расчеты. Последовательность изложения материала определяется автором, но

рекомендуется придерживаться следующей схемы. Основная часть начинается с обзора, в котором приводится анализ отечественной и зарубежной литературы по теме, анализируются положительные и отрицательные стороны известных методов. Предметом анализа должны быть полученные результаты, новые идеи, содержащиеся в литературе, возможные пути решения поставленной задачи. Анализ проводится с обязательным указанием источников, где описаны или содержатся анализируемые материалы. Ссылаться допускается только на те источники, которые проработаны лично автором анализа (обзора). На основе такого анализа конкретизируется постановка задачи, являющаяся подробным и обоснованным заданием дальнейшей работы.

После обзора литературы приводится теоретический (аналитический) раздел, содержащий результаты теоретического анализа поставленной задачи. Если целью работы является разработка прикладной программы, то обязательным является подробное описание предметной области.

Проектная часть основного раздела должна содержать описание предложенных и разработанных автором методов, алгоритмов и теоретических результатов.

Обязательным является описание результатов проводимых экспериментов (в числе и программных). Особое внимание должно быть обращено на критический анализ результатов проводимого эксперимента, их соответствие основным теоретическим положениям, разработанным ранее, подтверждению работоспособности спроектированных программных средств.

Каждая глава (раздел или подраздел) основной части должны заканчиваться выводами и/или анализом полученных результатов. В случае использования известных методов (алгоритмов) для решения поставленной задачи ссылки на первоисточники обязательны.

Независимо от решаемой задачи для всех разрабатываемых программных продуктов должны быть приведены условия применения и даны оценки требуемых ресурсов по времени и объему памяти, приведены оценки точности используемых алгоритмов. Заключение должно содержать итоговую оценку результатов работы с точки зрения их соответствия требованиям задания. Здесь могут быть намечены пути и цели дальнейшей работы. В заключении логически последовательно излагаются теоретические и практические выводы и предложения, к которым пришел студент в результате разработки темы. Они должны быть краткими и четкими, дающими полное представление о содержании, значимости и эффективности разработки. Пишутся они кратко, по пунктам, и должны отражать основные выводы по теории вопроса, по проведенному анализу и предлагаемым направлениям дальнейшей работы.

Список литературы должен содержать библиографические описания всех использованных источников, на них в тексте пояснительной записки обязательно должны быть необходимые ссылки.

В приложении к работе помещается вспомогательный материал, который при включении в основную часть загромождает текст, а также разработанная студентом программная документация, оформленная в соответствии с требованиями ЕСПД. Выпускные квалификационные работы бакалавров кроме текста и описания разработанной программы, при наличии таковой, в обязательном порядке должны содержать руководство пользователя.

Графический материал представляемой на защиту ВКР включает в себя рисунки и графики, выполняемые в виде иллюстраций, а также чертежи, демонстрационные

плакаты и материалы электронной презентации, необходимые для доклада защищающегося. Графический материал может представляться в виде демонстрационных плакатов (не менее 4 листов формата А1).

Рекомендуемый объем выпускной квалификационной работы должен быть в пределах 30–50 страниц. За все сведения, изложенные в тексте выпускной квалификационной работы и в докладе при защите, нравственную и юридическую ответственность несет только автор работы.

3.3. Примерная тематика ВКР

Тематика ВКР по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, профиль подготовки «Математические методы в экономике и финансах», определяется выпускающей кафедрой университета (кафедрой математического и компьютерного моделирования), в соответствии с п.3.3 Положения о государственной итоговой аттестации обучающихся в ЮУрГУ (Приказ ректора от 30 мая 2016 г. № 304), далее – Положения.

В соответствии с п.3.3 Положения, тематика ВКР согласовывается с деканом факультета (директором института) и подлежит ежегодному обновлению в зависимости от потребностей рынка труда и достижений науки и техники.

В соответствии с п.3.3.1 Положения, выпускающая кафедра доводит до сведения обучающихся перечень утвержденных тем не позднее, чем на 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации путем размещения их в соответствующих разделах на сайте Университета и информационных стендах структурных подразделений.

В соответствии с п.3.3.2 Положения, обучающемуся предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы из числа тем, предложенных выпускающей кафедрой, либо по письменному заявлению обучающийся может предложить свою тему с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности. При этом выпускающая кафедра в 10-дневный срок рассматривает заявление обучающегося и выносит решение о принятии или отклонении предложенной темы.

В соответствии с п.3.4 Положения, после выбора обучающимся темы выпускной квалификационной работы издается приказ ректора университета, в котором по представлению выпускающей кафедры за каждым обучающимся закрепляется руководитель выпускной квалификационной работы и, при необходимости, консультант (консультанты) из числа преподавателей, научных и инженерно-технических работников Университета или ведущих специалистов профильных сторонних организаций.

Примерная тематика:

Оценка экономической эффективности инвестиционных проектов с использованием компьютерного моделирования

Экономико-математический анализ финансовой устойчивости предприятия
Статистическое изучение демографической ситуации и трудовых ресурсов региона
Экономико-статистический анализ надежности банка
Применение информационных технологий для оптимизации экономической деятельности предприятия
Программирование численных методов для оптимизации экономических процессов.
Построение эконометрических моделей целевых показателей научной деятельности для информационно-аналитической системы
Создание тестовых приложений для программных продуктов социально-экономической сферы.
Формирование базы данных рекламаций для производственного предприятия

3.4. Методические рекомендации по выполнению ВКР

Весь ход разработки темы квалификационной работы можно представить в виде следующих этапов, результаты выполнения которых должны быть представлены в пояснительной записке:

- обоснование актуальности выбранной (предложенной) темы;
- анализ (обзор) состояния разрабатываемого вопроса по литературным источникам;
- формулировка цели и конкретных задач разработки;
- описание предметной области разработки;
- выбор метода, методики, алгоритма решения задачи;
- описание полученных результатов разработки;
- экспериментальная проверка основных выводов, положений и практических разработок (в том числе программных продуктов);
- формулировка итоговых выводов и оценка полученных результатов, в том числе с учетом требований задания.

Обоснование актуальности темы – необходимо показать понимание и дать оценку своевременности и современности разрабатываемой темы, сформулировать (очертить) предметную область разработки.

Анализ состояния разрабатываемого вопроса требует фактического знакомства с литературными источниками по разрабатываемой теме, их критического осмысления по существу предложенной темы разработки. Обзор литературы должен показать умение дипломника систематизировать источники, выделять существенное, находить положительные и отрицательные моменты известных методов, алгоритмов, систем и т.п. Обзор делается только по вопросам разрабатываемой темы. Анализ литературных источников необязательно должен проводиться в хронологическом порядке их публикации. По результатам обзора (анализа) производится логически плавный переход к конкретизации разрабатываемых в работе задач и вопросов с учетом требований задания.

Формулировка цели и конкретных задач разработки делается по результатам обзора литературных источников достаточно точно. Сформулированные конкретные задачи должны представлять подробное и обоснованное задание для дальнейшей разработки темы, поскольку описание предлагаемого их решения является содержанием основной части соответствующей квалификационной работы. Часто эти два этапа объединяются в одну главу (раздел) работы.

Основная часть квалификационной работы включает последующие три этапа разработки темы. В основной части излагаются результаты, полученные лично автором в ходе разработки темы: обоснован выбор метода, методики и предложен (с

описанием) алгоритм решения задачи; описан ход и полученные результаты разработки; приведены результаты экспериментальной проверки предложенных в работе методов и методик; результаты отладки и решения задач с помощью разработанных программных средств.

Итоговые выводы обычно излагаются в заключении, где логически по-следовательно излагаются все теоретические и практические выводы и предложения, к которым пришел студент в результате разработки темы. Они должны быть краткими, четкими, но отражающими их значимость и обоснованность. Выводы пишутся тезисно, по пунктам по всем этапам разработки темы.

Требования к оформлению текста ВКР описаны в "Методические указания по подготовке к государственной итоговой аттестации" (электронно-методическая документация).

3.5. Порядок подготовки к процедуре защиты ВКР

В соответствии с п.3.8 Положения, законченная квалификационная работа, подписанная студентом, консультантом(ами) и руководителем, вместе с отзывом руководителя представляется не позднее, чем за 10 календарных дней до защиты на выпускающую кафедру для нормоконтроля и рассмотрения заведующим кафедрой. При этом в письменном отзыве руководителя о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы должны быть отражены 1) краткая характеристика работы; 2) степень самостоятельности, проявленная обучающимся при выполнении выпускной квалификационной работы; 3) умение обучающегося организовать свой труд; 4) результат проверки руководителем оригинальности работы (рекомендуемый порог – не менее 60% оригинальности текста работы); 5) наличие публикаций и выступлений на конференциях и др.

Нормоконтроль заключается в проверке требований к оформлению работы и наличие всех сопровождающих документов. Соответствие проверки ВКР установленным нормам визируется нормоконтролером на титульном листе работы. Нормоконтролер назначается из числа преподавателей кафедры распоряжением заведующего.

Заведующий кафедрой по результатам рассмотрения текста выпускной квалификационной работы, отзыва руководителя и результатов проверки оригинальности работы ставит соответствующую визу на титульном листе работы.

3.6. Процедура защиты ВКР

Защита выпускных квалификационных работ происходит на открытом заседании Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), которая создается приказом ректора университета из числа преподавателей выпускающей кафедры, ведущих специалистов предприятий, организаций и учреждений, а также ведущих преподавателей и научных сотрудников других высших учебных заведений, в соответствии с п.4.3 Положения о государственной итоговой аттестации обучающихся в ЮУрГУ (Приказ ректора от 30 мая 2016 г. № 304), далее – Положения. При этом в состав государственной экзаменационной комиссии входят председатель комиссии и не менее 4 членов комиссии. Членами государственной

экзаменационной комиссии могут быть ведущие специалисты – представители работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности и (или) лица, которые относятся к профессорско-преподавательскому составу, и/или научным работникам Университета, других вузов и организаций, и имеющими ученое звание и (или) ученую степень. Доля лиц, являющихся ведущими специалистами – представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности (включая председателя государственной экзаменационной комиссии), должна составлять не менее 50 процентов в общем числе лиц государственной экзаменационной комиссии.

Для выступления студенту предоставляется не более 10 минут. В своем выступлении обучающийся должен отразить постановку задачи и ее актуальность, обосновать теоретические положения и математическую модель, на которых базируется работа, осветить основные результаты проделанной работы и возможность их практического использования. Выступление не должно содержать известных теоретических положений, заимствованных из литературных источников – основное внимание должно быть сосредоточено на собственных разработках. Графический материал должен помогать выступлению.

После выступления обучающийся отвечает на вопросы членов ГЭК и присутствующих на защите. В конце защиты зачитывается отзыв руководителя.

Решение комиссии принимается простым большинством голосов от числа лиц, входящих в состав комиссии и участвующих в заседании. При равном количестве голосов председатель обладает правом решающего голоса. ГЭК принимает общее решение о присвоении выпускнику соответствующей квалификации и выдаче ему диплома государственного образца, в соответствии с п.5.10 Положения.

Результаты защиты выпускных квалификационных работ объявляются в день его проведения после оформления протокола заседания комиссии в соответствии с п.5.9 Положения.

Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации в связи с неявкой на защиту выпускных квалификационных работ по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов), погодные условия или в других случаях, признаваемых Университетом уважительными), вправе пройти ее в течении 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации путем подачи заявления на перенос срока прохождения государственной итоговой аттестации, оформляемого приказом ректора Университета, в соответствии с п.5.11 Положения. При этом в соответствии с п.5.11.1 Положения обучающийся должен представить документы, подтверждающие наличие уважительной причины.

Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации в связи с неявкой на защиту выпускных квалификационных работ по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно», отчисляются из Университета с выдачей справки об обучении установленного образца, как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана, в соответствии с п.5.12 Положения.

Лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию, может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через 10 месяцев и не позднее чем через 5 лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, которая им не пройдена, в соответствии с п.5.13 Положения. При этом указанное лицо может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не более двух раз.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания, в соответствии с п.7.2 Положения.

3.7. Паспорт фонда оценочных средств защиты ВКР

Компетенции, освоение которых проверяется при защите ВКР	Показатели	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОК-3 способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	1) Полнота и системность вносимых предложений по рассматриваемой проблеме; 2) Готовность к практической деятельности в условиях рыночной экономики, изменения при необходимости направления профессиональной деятельности в рамках предметной области знаний и практических навыков.	- сумма знаний, которыми обладает студент; - понимание сущности явлений и процессов и их взаимозависимостей; - умение видеть основные проблемы постановки задачи и ее реализации (теоретические, практические), причины их возникновения; - умение теоретически обосновывать возможные пути решения существующих проблем (теории и практики)	Отлично: Доклад студента на защите логичен, последователен, доказателен, иллюстрирован материалами, отражающими результаты исследования. Докладчик активно работает со слайдами презентации, комментирует их. Хорошо: Работа, в основном, соответствуют показателям «отлично», но недостаточно представлен иллюстративный материал. Удовлетворительно: Выводы слабо аргументированы, достоверность вызывает сомнения. Неудовлетворительно: Работа содержит поверхностную аргументацию основных положений.
ОК-5 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач	Общий уровень культуры общения с аудиторией	- умение видеть основные проблемы постановки задачи и ее реализации (теоретические,	Отлично: студент продемонстрировал умение вести научную дискуссию, обладает культурой речи. Во

<p>межличностного и межкультурного взаимодействия</p>		<p>практические); - качество выполнения работы</p>	<p>время доклада и дискуссии использовал современный математический язык. Хорошо: студент продемонстрировал умение вести научную дискуссию, обладает культурой речи. Во время доклада и дискуссии использовал современный математический язык. Допустил некоторые неточности при изложении материала. Удовлетворительно: Работа доложена неубедительно. На защите студент не сумел достаточно четко изложить основные положения и материал исследований. Неудовлетворительно: Работа доложена неубедительно, непоследовательно, нелогично.</p>
<p>ОК-7 способностью к самоорганизации и к самообразованию</p>	<p>Самостоятельность разработки</p>	<p>- сумма знаний, которыми обладает студент (теоретический компонент – системность знаний, их полнота, достаточность, действенность знаний, прочность, глубина и др. критерии оценки); - умение теоретически обосновывать возможные пути решения существующих проблем (теории и практики); - качество выполнения работы; - личный вклад и объем работы в решении задачи</p>	<p>Отлично: студент прекрасно ориентируется в проблематике ВКР, ответил на все заданные вопросы. Хорошо: студент показал знание исследуемой проблемы, при ответе на некоторые вопросы возникли затруднения. Удовлетворительно: студент слабо ориентируется в излагаемом материале, испытал затруднения при ответах на вопросы членов комиссии. Неудовлетворительно: Студент не ориентируется в излагаемом материале, не может ответить ни на один вопрос.</p>
<p>ОПК-3 способностью к самостоятельной научно-</p>	<p>Уровень апробации работы и публикаций</p>	<p>- сумма знаний, которыми обладает</p>	<p>Отлично: студент прекрасно</p>

исследовательской работе		<p>студент (теоретический компонент – системность знаний, их полнота, достаточность, действенность знаний, прочность, глубина и др. критерии оценки);</p> <ul style="list-style-type: none"> - умение теоретически обосновывать возможные пути решения существующих проблем (теории и практики); - качество выполнения работы; - личный вклад и объем работы в решении задачи 	<p>ориентируется в проблематике ВКР, ответил на все заданные вопросы.</p> <p>Хорошо: студент показал знание исследуемой проблемы, при ответе на некоторые вопросы возникли затруднения.</p> <p>Удовлетворительно: студент слабо ориентируется в излагаемом материале, испытал затруднения при ответах на вопросы членов комиссии.</p> <p>Неудовлетворительно: Студент не ориентируется в излагаемом материале, не может ответить ни на один вопрос.</p>
<p>ОПК-4 способностью находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем</p>	<p>1) Качество анализа проблемы</p> <p>2) Степень владения современными программными продуктами и компьютерными технологиями.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - понимание сущности явлений и процессов и их взаимозависимостей; - умение видеть основные проблемы постановки задачи и ее реализации (теоретические, практические), причины их возникновения; - качество выполнения работы; - личный вклад и объем работы в решении задачи 	<p>Отлично: студент провел грамотный анализ результатов вычислительных экспериментов, презентация сделана на высоком уровне.</p> <p>Хорошо: анализ результатов вычислительных экспериментов проведен на качественном уровне, но в ряде случаев могут возникать затруднения. презентация сделана на высоком уровне.</p> <p>Удовлетворительно: анализ результатов вычислительных экспериментов отсутствует, презентация имеет ряд недоработок.</p> <p>Неудовлетворительно: студент не имеет свидетельств регистрации программных продуктов, презентация оформлена не по требованиям, студент затрудняется провести анализ вычислительных</p>

			экспериментов.
ПК-1 способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области	<p>1) Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы</p> <p>2) Полнота и системность вносимых предложений по рассматриваемой проблеме</p>	<p>- сумма знаний, которыми обладает студент (теоретический компонент – системность знаний, их полнота, достаточность, действенность знаний, прочность, глубина и др. критерии оценки);</p> <p>- понимание сущности явлений и процессов и их взаимозависимостей;</p> <p>- умение видеть основные проблемы постановки задачи и ее реализации (теоретические, практические), причины их возникновения;</p> <p>- умение теоретически обосновывать возможные пути решения существующих проблем (теории и практики);</p> <p>- качество выполнения работы;</p> <p>- личный вклад и объем работы в решении задачи</p>	<p>Отлично: Доклад студента на защите логичен, последователен, доказателен, иллюстрирован материалами, отражающими результаты исследования.</p> <p>Докладчик активно работает со слайдами презентации, комментирует их.</p> <p>Хорошо: Работа, в основном, соответствуют показателям «отлично», но недостаточно представлен иллюстративный материал.</p> <p>Удовлетворительно: Выводы слабо аргументированы, достоверность вызывает сомнения.</p> <p>Неудовлетворительно: Работа содержит поверхностную аргументацию основных положений.</p>
ПК-3 способностью строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата	<p>1) Полнота и системность вносимых предложений по рассматриваемой проблеме</p> <p>2) Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций</p>	<p>- сумма знаний, которыми обладает студент (теоретический компонент – системность знаний, их полнота, достаточность, действенность знаний, прочность, глубина и др. критерии оценки);</p> <p>- умение теоретически обосновывать возможные пути решения существующих проблем (теории и практики);</p> <p>- качество выполнения работы;</p> <p>- личный вклад и объем работы в решении задачи</p>	<p>Отлично: Доклад студента на защите логичен, последователен, доказателен, иллюстрирован материалами, отражающими результаты исследования.</p> <p>Докладчик активно работает со слайдами презентации, комментирует их.</p> <p>Хорошо: Работа, в основном, соответствуют показателям «отлично», но недостаточно представлен иллюстративный материал.</p> <p>Удовлетворительно:</p>

			Выводы слабо аргументированы, достоверность вызывает сомнения. Неудовлетворительно: Работа содержит поверхностную аргументацию основных положений.
ПК-4 способностью публично представлять собственные и известные научные результаты	1) Качество презентации результатов работы 2) Общий уровень культуры общения с аудиторией	- сумма знаний, которыми обладает студент; - умение теоретически обосновывать возможные пути решения существующих проблем (теории и практики)	Отлично: студент продемонстрировал умение вести научную дискуссию, обладает культурой речи. Во время доклада и дискуссии использовал современный математический язык. Хорошо: студент продемонстрировал умение вести научную дискуссию, обладает культурой речи. Во время доклада и дискуссии использовал современный математический язык. Допустил некоторые неточности при изложении материала. Удовлетворительно: Работа доложена убедительно. На защите студент не сумел достаточно четко изложить основные положения и материал исследований. Неудовлетворительно: Работа доложена убедительно, непоследовательно, нелогично.
ПК-7 способностью использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний	1) Степень владения современными программными продуктами и компьютерными технологиями 2) Готовность к практической деятельности в условиях рыночной экономики, изменения при необходимости направления	- сумма знаний, которыми обладает студент (теоретический компонент – системность знаний, их полнота, достаточность, действенность знаний, прочность, глубина и др. критерии оценки); - понимание сущности явлений и процессов и их взаимозависимостей; - умение видеть	Отлично: студент провел грамотный анализ результатов вычислительных экспериментов, презентация сделана на высоком уровне. Хорошо: анализ результатов вычислительных экспериментов проведен на качественном уровне, но в ряде случаев могут

	<p>профессиональной деятельности в рамках предметной области знаний и практических навыков</p>	<p>основные проблемы постановки задачи и ее реализации (теоретические, практические), причины их возникновения; - умение теоретически обосновывать возможные пути решения существующих проблем (теории и практики)</p>	<p>возникать затруднения. презентация сделана на высоком уровне. Удовлетворительно: анализ результатов вычислительных экспериментов отсутствует, презентация имеет ряд недоработок. Неудовлетворительно: студент не имеет свидетельств регистрации программных продуктов, презентация оформлена не по требованиям, студент затрудняется провести анализ вычислительных экспериментов.</p>
<p>ПК-8 способностью представлять и адаптировать знания с учетом уровня аудитории</p>	<p>1) Качество презентации результатов работы 2) Общий уровень культуры общения с аудиторией</p>	<p>- сумма знаний, которыми обладает студент; - понимание сущности явлений и процессов и их взаимосвязей; - умение теоретически обосновывать возможные пути решения существующих проблем (теории и практики)</p>	<p>Отлично: студент продемонстрировал умение вести научную дискуссию, обладает культурой речи. Во время доклада и дискуссии использовал современный математический язык. Хорошо: студент продемонстрировал умение вести научную дискуссию, обладает культурой речи. Во время доклада и дискуссии использовал современный математический язык. Допустил некоторые неточности при изложении материала. Удовлетворительно: Работа доложена неубедительно. На защите студент не сумел достаточно четко изложить основные положения и материал исследований. Неудовлетворительно: Работа доложена неубедительно, непоследовательно, нелогично.</p>

Сформированность остальных компетенций устанавливается на основании результатов промежуточной аттестации в соответствии с таблицей раздела 1.3.

3.8. Процедура оценивания уровня подготовки студента при защите ВКР

Члены ГЭК в процессе защиты на основании представленных материалов и устного сообщения автора дают предварительную оценку ВКР и подтверждают соответствие полученного автором ВКР образования требованиям ФГОС. Членами ГЭК оформляются документы – «Оценочные листы» по каждой ВКР, а также выставляется рекомендуемая оценка по 4-х балльной системе. ГЭК на закрытом заседании обсуждает защиту ВКР и суммирует результаты всех оценочных средств: государственного экзамена; заключение членов ГЭК на соответствие; оценку защиты ВКР, выставленную членами ГЭК. Решение комиссии принимается простым большинством голосов от числа лиц, входящих в состав комиссии и участвующих в заседании. При равном количестве голосов председатель обладает правом решающего голоса. Решение комиссии принимается простым большинством голосов от числа лиц, входящих в состав комиссии и участвующих в заседании. При равном количестве голосов председатель обладает правом решающего голоса. ГЭК оценивает ВКР и принимает общее решение о присвоении выпускнику соответствующей квалификации и выдаче ему диплома государственного образца, в соответствии с п.5.10 Положения. Комиссия принимает также решения о выдаче дипломов с отличием и рекомендаций в магистратуру. Комиссия может отметить своим решением уровень выполнения отдельных работ и дать рекомендации по использованию их результатов.

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации обучающихся включает в себя материалы,
указанные в пунктах 1.3, 2.2-2.5, 3.2, 3.3, 3.7, 3.8