

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФГБОУ ВО «ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра информационных систем и математических методов в экономике

ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
ВЫПУСКНИКОВ НАПРАВЛЕНИЯ БАКАЛАВРИАТА
01.03.02 «ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА»
НА СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ
САМОСТОЯТЕЛЬНО УСТАНОВЛИВАЕМОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (СУОС ВО) ПГНИУ

Пермь 2020

Авторы-составители: Бячков А.Б., Шимановский Д.В.

Программа государственной итоговой аттестации выпускников направления бакалавриата 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» на соответствие требованиям самостоятельно устанавливаемого образовательного стандарта высшего образования / авт.-сост. А.Б. Бячков, Д.В. Шимановский; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2020. – 119 с.

Программа предназначена для студентов экономического факультета, обучающихся по направлению бакалавриата 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Рассмотрена на заседании кафедры информационных систем и математических методов в экономике от 28.04.2020г. протокол №8, утверждена на заседании Ученого совета ПГНИУ протокол № 12 от 02.07.2020.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Основные требования к Государственной Итоговой Аттестации выпускников в соответствии с СУОС ПГНИУ 2019	4
2.	Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения ОП и проверяемые на государственной итоговой аттестации	8
2.1.	Компетенции, проверяемые на Государственном экзамене	11
2.2.	Компетенции, проверяемые на защите выпускной квалификационной работе	12
3.	Программа государственного экзамена	14
3.1.	Основные учебные дисциплины Государственного экзамена	14
3.2.	Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен	22
3.3.	Рекомендуемая литература для подготовки к государственному экзамену	24
4.	Фонды оценочных средств для проведения государственного экзамена	34
4.1.	Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания	34
4.2.	Критерии оценки соответствия выпускника требованиям СУОС ВО ПГНИУ	48
5.	Требования к защите выпускной квалификационной работы, порядок подготовки и защита выпускной квалификационной работы	51
5.1.	Требования к выпускной квалификационной работе	51
5.1.1.	Общие требования	51
5.1.2.	Этапы подготовки выпускной квалификационной работы	52
5.1.3.	Требования к структуре, содержанию и оформлению выпускной квалификационной работы	54
5.2.	Оформление выпускной квалификационной работы	56
5.3.	Экспертиза выпускной квалификационной работы	60
5.4.	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	61
6.	Фонды оценочных средств защиты выпускной квалификационной работы	64
6.1.	Планируемые результаты обучения для формирования компетенций и критерии их оценивания	64
6.2.	Оценочные средства выпускной квалификационной работы	88
7.	Процедура подготовки и проведения государственной итоговой аттестации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья	90
	Приложения	92

1. Основные требования к Государственной Итоговой Аттестации выпускников в соответствии с СУОС ПГНИУ 2016

Цель и задачи государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является определение соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» соответствующим требованиям Самостоятельно устанавливаемого образовательного стандарта высшего образования (СУОС) ПГНИУ.

Государственная итоговая аттестация включает государственный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы.

Задачами ГИА являются:

- оценка качества освоения образовательной программы по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»;
- оценить уровень сформированности у обучающегося необходимых компетенций, степени владения выпускником теоретическими знаниями, умениями и практическими навыками для профессиональной деятельности;
- решение вопроса о присвоении обучающимся квалификации по результатам ГИА и выдаче выпускнику документа установленного образца об образовании и квалификации.

Общие положения

1.1. Общий порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования определяется нормативно-правовыми источниками:

- Федеральный закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки от 5 апреля 2017 года № 301;

- Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры (с изменениями на 27 марта 2020 года), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015г. № 636;

- Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»;

- Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в ПГНИУ (далее, Положение о порядке ГИА ПГНИУ);

- Устав ФГАОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»

- Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»;

- Учебный план по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»;

1.2. Государственная итоговая аттестация выпускников направления подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» проводится в виде:

- государственного экзамена;

- защиты выпускной квалификационной работы.

Объем времени на проведение ГИА составляет 6 з.е. - 216 часов (4 недели).

1.3. Государственная итоговая аттестация проводится в целях определения соответствия результатов освоения студентами основных образовательных программ требованиям самостоятельно устанавливаемого образовательного стандарта высшего образования ПГНИУ.

1.4. К государственной итоговой аттестации допускаются студенты, не имеющие академических задолженностей и в полном объеме выполнившие учебный план по соответствующей образовательной программе.

1.5. Для проведения государственной итоговой аттестации создаются государственные экзаменационные комиссии, включающие не менее пяти человек и состоящие из председателя, секретаря и членов комиссии. Составы комиссий утверждаются не позднее, чем за 1 месяц до даты начала государственной итоговой аттестации и действуют в течение календарного года. Заседания проводятся председателем комиссии и считаются правомочными, если на них присутствует не менее двух третей ее состава.

1.6. Государственная итоговая аттестация проводится по утвержденному расписанию, в котором указываются даты, время и место проведения государственных

аттестационных испытаний и предэкзаменационных консультаций. Результаты итоговых аттестационных испытаний, проводимых в устной форме, объявляются в день их проведения.

1.6. Студент имеет право подать письменную апелляцию в апелляционную комиссию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственной итоговой аттестации и (или) несогласия с результатами государственного экзамена не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов. Для рассмотрения апелляций создаются апелляционные комиссии.

1.7. Студент, не прошедший государственное аттестационное испытание в связи с неявкой по уважительной причине, подтвержденной соответствующим документом, вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации. Студент, не прошедший государственное аттестационное испытание в связи с неявкой по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно» отчисляется из Университета, с выдачей справки об обучении. Лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию, может повторно пройти ее не раньше, чем через 1 год.

1.8. Студенты с ограниченными возможностями здоровья не позднее, чем за 3 месяца до начала государственной итоговой аттестации должны подать письменное заявление о необходимости создания для них специальных условий с указанием индивидуальных особенностей и состояния здоровья, подтвержденное документами.

Выпускник программы бакалавриата «Прикладная математика и информатика» в соответствии с видами профессиональной деятельности, на который ориентирована программа, готов решать следующие профессиональные задачи:

научно-исследовательская деятельность:

- изучение новых научных результатов, научной литературы или научно-исследовательских проектов в соответствии с профилем объекта профессиональной деятельности;
- изучение информационных систем методами математического прогнозирования и системного анализа,

- изучение больших систем современными методами высокопроизводительных вычислительных технологий, применение современных суперкомпьютеров в проводимых исследованиях;
- исследование и разработка математических моделей, алгоритмов, методов, программного обеспечения, инструментальных средств по тематике проводимых научно-исследовательских проектов;
- составление научных обзоров, рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований;
- участие в работе научных семинаров, научно-тематических конференций, симпозиумов;
- подготовка научных и научно-технических публикаций.

проектная и производственно-технологическая деятельность:

- использование математических методов моделирования информационных и имитационных моделей по тематике выполняемых научно-исследовательских прикладных задач или опытно-конструкторских работ;
- исследование автоматизированных систем и средств обработки информации, средств администрирования и методов управления безопасностью компьютерных сетей;
- разработка программного и информационного обеспечения компьютерных сетей, автоматизированных систем вычислительных комплексов, сервисов, операционных систем и распределенных баз данных;
- разработка и исследование алгоритмов, вычислительных моделей и моделей данных для реализации элементов новых (или известных) сервисов систем информационных технологий;
- разработка архитектуры, алгоритмических и программных решений системного и прикладного программного обеспечения;
- изучение и разработка языков программирования, алгоритмов, библиотек и пакетов программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения;
- изучение и разработка систем цифровой обработки изображений, средств

компьютерной графики, мультимедиа и автоматизированного проектирования;

- развитие и использование инструментальных средств, автоматизированных систем в научной и практической деятельности;

- применение наукоемких технологий и пакетов программ для решения прикладных задач в области физики, химии, биологии, экономики, медицины, экологии;

организационно-управленческая деятельность:

- разработка и внедрение процессов управления качеством производственной деятельности, связанной с созданием и использованием информационных систем,

- соблюдение кодекса профессиональной этики,

- планирование процессов и ресурсов для решения задач в области прикладной математики и информатики,

- разработка методов и механизмов мониторинга и оценки качества процессов производственной деятельности, связанной с созданием и использованием информационных систем.

2. Результаты освоения образовательной программы (ОП) программы ВО

Общекультурные компетенции:

ОК.1 Владеть культурой мышления, способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции, способность воспринимать, критически оценивать и обобщать новые знания

ОК.2 Владеть навыками коммуникации, уметь аргументировано и грамотно строить устную и письменную речь на русском языке, способность к общению в социальной и производственной деятельности

ОК.3 Способность работать самостоятельно и в коллективе, уметь находить и принимать организационно-управленческие решения, оценивать их эффективность

ОК.4 Критически анализировать и оценивать свой профессиональный и социальный опыт, при необходимости готовность изменить профиль своей профессиональной деятельности, демонстрировать готовность к саморазвитию и самосовершенствованию, повышению профессионального уровня и мастерства

ОК.5 Способность применять правовые и этические нормы в своей профессиональной деятельности и оценке ее последствий, знать свои права и способность занимать гражданскую позицию.

ОК.6 Способность анализировать социально значимые проблемы и процессы

ОК.7 Знать и уважать историческое наследие и культурные традиции своей страны, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия, способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества

ОК.8 Владеть базовой лексикой и грамматикой одного из иностранных языков, основами разговорной речи; способность читать тексты на общеобразовательные и профессиональные темы, передавать их содержание на русском и иностранном языках

ОК.9 Владеть базовыми знаниями в области информатики, навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, способность приобретать новые знания, используя современные информационные технологии

ОК.10 Понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны.

ОК.11 Готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий

ОК.12 понимать и стремиться соблюдать нормы здорового образа жизни, владеть средствами самостоятельного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК.1 Способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками

ОПК.2 Способность создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем

ОПК.3 Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

ОПК.4 Готовность к участию в проведении научных исследований

ОПК.5 Способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности

ОПК.6 Способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и

средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям.

Профессиональные компетенции:

ПК.1 способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям

ПК.2 Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат.

ПК.3 Способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности.

ПК.4 Способность работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности.

ПК.5 Способность осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников.

ПК.6 Способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций.

ПК.7 Способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения.

ПК.8 Способность приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности.

ПК.9 Способность составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы.

2.1 Государственный экзамен

Общекультурные компетенции:

ОК.1 Владеть культурой мышления, способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции, способность воспринимать, критически оценивать и обобщать новые знания

ОК.2 Владеть навыками коммуникации, уметь аргументировано и грамотно строить устную и письменную речь на русском языке, способность к общению в социальной и производственной деятельности

ОК.6. Способность анализировать социально значимые проблемы и процессы

ОК.7 Знать и уважать историческое наследие и культурные традиции своей страны, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия, способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества

ОК.8 Владеть базовой лексикой и грамматикой одного из иностранных языков, основами разговорной речи; способность читать тексты на общеобразовательные и профессиональные темы, передавать их содержание на русском и иностранном языках

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК.1 Способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками

ОПК.3 Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

ОПК.5 Способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности

ОПК.6 Способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям.

Профессиональные компетенции:

ПК.2 Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат.

ПК.5 Способность осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников.

ПК.6 Способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций

ПК.8 Способность приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности.

ПК.9 Способность составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы.

2.2. Защита выпускной квалификационной работы

Общекультурные компетенции:

ОК.2 Владеть навыками коммуникации, уметь аргументировано и грамотно строить устную и письменную речь на русском языке, способность к общению в социальной и производственной деятельности

ОК.3 Способность работать самостоятельно и в коллективе, уметь находить и принимать организационно-управленческие решения, оценивать их эффективность

ОК.4 Критически анализировать и оценивать свой профессиональный и социальный опыт, при необходимости готовность изменить профиль своей профессиональной деятельности, демонстрировать готовность к саморазвитию и самосовершенствованию, повышению профессионального уровня и мастерства

ОК.5 Способность применять правовые и этические нормы в своей профессиональной деятельности и оценке ее последствий, знать свои права и способность занимать гражданскую позицию.

ОК.8 Владеть базовой лексикой и грамматикой одного из иностранных языков, основами разговорной речи; способность читать тексты на общеобразовательные и профессиональные темы, передавать их содержание на русском и иностранном языках

ОК.9 Владеть базовыми знаниями в области информатики, навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, способность приобретать новые знания, используя современные информационные технологии

ОК.10 Понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны.

ОК.11 готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий

ОК.12 понимать и стремиться соблюдать нормы здорового образа жизни, владеть средствами самостоятельного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья

Общепрофессиональные компетенции

ОПК.1 Способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками

ОПК.2 Способность создавать, анализировать и реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем

ОПК.3 Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

ОПК.4 Готовность к участию в проведении научных исследований

ОПК.5 Способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности

ОПК.6 Способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям.

Профессиональные компетенции:

ПК.1 Способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.

ПК.2 Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат.

ПК.3 Способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности.

ПК.4 Способность работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности.

ПК.5 Способность осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников.

ПК.6 Способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций.

ПК.7 Способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения.

ПК.9 Способность составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы.

3. Программа государственного экзамена

Государственный экзамен проводится в устной форме с использованием экзаменационных билетов, содержащих 3 вопроса (два теоретических и один практический, представленный в виде кейса).

В практической части государственного экзамена содержится минимально необходимое число кейсов из основных разделов программы государственного экзамена для выявления общей необходимой компетентности студента в рамках требований СУОС по направлению «Прикладная математика и информатика» и соответствующей образовательной программы данного направления подготовки.

Общее количество экзаменационных билетов определяется числом студентов, допущенных к прохождению государственного экзамена.

По решению экзаменационной комиссии студенту могут быть заданы дополнительные вопросы, относящиеся к основным разделам государственного экзамена и включенные в список вопросов к государственному экзамену.

3.1. Требования к содержанию государственного экзамена

Основные учебные дисциплины Государственного экзамена

Раздел 1. «Методы оптимальных решений»

Вопрос 1. Математическое программирование.

Математическое программирование - изучение задач отыскания экстремума функции на некотором множестве и разработка методов решения этих задач. Постановка задач математического программирования. Экстремум функции. Целевая функция.

Ограничения. Допустимое решение задачи. Допустимое множество. Оптимальное решение.

Классификация задач математического программирования: условный и безусловный экстремум, классические задачи оптимизации, линейное программирование, нелинейное программирование, выпуклое программирование. Примеры экономической постановки задач.

Вопрос 2. Анализ функции одной переменной в окрестности точки: приращение, производная, эластичность, предельные величины в экономике.

Функция одной переменной. Окрестность точки. Приращение функции в точке. Производная функции. Экономический смысл производной. Предельные величины в экономике. Первый и второй дифференциал. Формула Тейлора. Эластичность функции одной переменной.

Вопрос 3. Анализ функции одной переменной на интервале: монотонность и выпуклость.

Определение функции одной переменной. Линейные и нелинейные функции. Примеры. График функции. Понятие монотонности функции, определения. Критерии монотонности функции одной переменной. Направление выпуклости функции. Точки перегиба. Критерии выпуклости функции одной переменной.

Вопрос 4. Экстремум функции одной переменной. Необходимые и достаточные условия экстремума. Понятие условного и безусловного экстремума.

Определение экстремума функции. Понятие условного и безусловного экстремума функции. Необходимые условия экстремума функции. Достаточные условия экстремума функции по первой и второй производной. Схема исследования функции на экстремум.

Вопрос 5. Анализ функции нескольких переменных в окрестности точки: приращения, частные производные, градиент, матрица Гессе.

Функция нескольких переменных. Область определения функции. График функции двух переменных. Полное и частное приращения функции. Определение частной производной функции нескольких переменных. Производная по направлению. Первый и второй дифференциалы. Градиент функции. Матрица Гессе. Формула Тейлора для функции нескольких переменных. Геометрическая интерпретация.

Вопрос 6. Анализ функции нескольких переменных на интервале: выпуклость ФНП, критерии выпуклости.

Понятие выпуклого множества. Примеры выпуклых множеств. Выпуклые функции, понятие направления выпуклости функции. Критерии выпуклости. Критерий Сильвестра, критерий по собственным значениям матрицы Гессе. Примеры.

Вопрос 7. Безусловный экстремум функции нескольких переменных (ФНП). Необходимые и достаточные условия экстремума ФНП.

Точка максимума (минимума). Критические (стационарные) точки. Необходимые и достаточные условия экстремума функции нескольких переменных. Критерий Сильвестра, критерий по собственным значениям матрицы Гессе. Примеры.

Вопрос 8. Условный экстремум ФНП (классическая задача математического программирования). Метод Лагранжа. Необходимые и достаточные условия экстремума ФНП.

Постановка задачи на условный экстремум. Функции связей. Точка условного экстремума. Прямой метод отыскания условного экстремума. Метод Лагранжа: функция Лагранжа, необходимые условия условного экстремума. Достаточные условия условного экстремума. Расширенная матрица Гессе. Примеры.

Вопрос 9. Задача линейного программирования. Общая постановка задачи. Методы решения задач линейного программирования: графический, симплекс-метод.

Формулировка задачи линейного программирования (ЗЛП). Целевая функция. Система ограничений. Примеры. Универсальный способ решения задач линейного программирования – симплекс-метод. Графический способ решения ЗЛП. Связь между решениями ЗЛП на максимум и минимум.

Раздел 2. «Теория оптимального управления»

Вопрос 1. Экстремальные задачи. Краткий исторический обзор с примерами конкретных экстремальных задач.

Обзор должен содержать описание основных этапов развития теории экстремальных задач в хронологическом порядке. Древнейшие задачи – на примере изопериметрических задач, варианты задачи Дидоны: строгая постановка, целевой функционал и ограничения. Теорема Ферма: формулировка. Задачи вариационного исчисления: задача о кривой наискорейшего спуска, задача о максимизации прибыли монополиста. Задачи оптимального управления: задача быстрогодействия, задача о максимизации интегрального потребления.

Вопрос 2. Задачи классического вариационного исчисления. Общая идея метода вариаций.

Простейшая задача вариационного исчисления: постановка задачи, слабый локальный минимум, сильный локальный минимум, абсолютный минимум. Метод вариаций, допустимая вариация. Приращение функционала, знакоопределенность приращения как достаточное условие экстремума. Иллюстрирующие примеры полного решения задачи для квадратичного функционала.

Вопрос 3. Необходимые условия слабого локального минимума в простейшей задаче вариационного исчисления. Уравнения Эйлера. Примеры.

Идея метода вариаций и ее применение к выводу необходимых условий локального минимума в форме уравнения Эйлера. Краевая задача Эйлера. Экстремали и допустимые экстремали. Иллюстрирующие примеры полного решения вариационной задачи с использованием краевой задачи Эйлера.

Вопрос 4. Лемма Дюбуа-Раймона. Доказательство. Применение к выводу необходимых условий экстремума в задачах вариационного исчисления.

Общая схема вывода уравнения Эйлера и роль леммы Дюбуа-Раймона. Формулировка леммы Дюбуа-Раймона и обсуждение ее условий в части достаточности и в части необходимости. Доказательство леммы Дюбуа-Реймона.

Вопрос 5. Формулировка принципа максимума Понтрягина. Задача оптимального управления со свободным правым концом траектории.

Постановка задачи оптимального управления со свободным правым концом траектории. Процесс управления, допустимый процесс управления, оптимальный процесс управления. Формулировка принципа максимума Понтрягина, функция Гамильтона-Понтрягина, сопряженная краевая задача принципа максимума. Иллюстрирующий пример с построением функции Гамильтона-Понтрягина и сопряженной задачи.

Вопрос 6. Применение принципа максимума Понтрягина к исследованию задачи оптимального управления одноотраслевой экономикой.

Постановка задачи оптимального управления одноотраслевой экономикой, функционал, смысл фазовой переменной, смысл управляющего воздействия. Варианты задачи с учетом коэффициента дисконтирования и коэффициента капиталоемкости. Моменты переключения и их нахождение. Решение задачи и его обсуждение с точки зрения экономического смысла.

Вопрос 7. Достаточные условия оптимальности. Доказательство основной теоремы.

Постановка задачи оптимального управления со смешанными ограничениями относительно фазовых и управляющих переменных. Основная теорема о достаточных условиях оптимальности с использованием аналога функции Гамильтона-Понтрягина. Доказательство, основанное на использовании вспомогательного функционала, в случае интегрального функционала. Случай функционала с терминальным слагаемым. Иллюстрирующие примеры

Вопрос 8. Обобщенная теорема о достаточных условиях оптимальности.

Достаточные условия оптимальности для задачи оптимального управления в классе минимизирующих последовательностей. Определение минимизирующей последовательности. Случай интегрального функционала. Случай функционала с терминальным слагаемым. Отсутствие единственности решения задачи в классе минимизирующих последовательностей.

Вопрос 9. Решение задачи оптимального управления для модели макроэкономики с производственной функцией Кобба-Дугласа.

Постановка задачи максимизации интегрального дисконтированного среднедушевого потребления. Учет ограничений на фондовооруженность и ограничений на производительность труда. Общая схема решения задачи. Магистраль и ее построение. Построение начальной и конечной интегральных воронок. Нахождение моментов переключения.

Вопрос 10. Синтез оптимального управления. Метод Гамильтона-Беллмана.

Две схемы управления системой, программное управление, позиционное управление. Задача синтеза оптимального управления. Общая идея метода Гамильтона-Беллмана. Вывод уравнения Гамильтона-Беллмана с использованием основной теоремы о достаточных условиях оптимальности. Краевая задача Гамильтона-Беллмана. Приближенное решение краевой задачи Гамильтона-Беллмана.

Раздел 3. «Эконометрика и эконометрическое моделирование»

Вопрос 1. Общий подход к построению интервальных статистических оценок параметров. Интервальные оценки параметров нормального распределения.

Нормальное распределение (плотность, функция распределения, параметры распределения). Понятие одностороннего и двустороннего квантиля. Понятие статистической оценки параметров распределения. Понятие доверительного интервала и доверительной вероятности. Доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии нормальной совокупности.

Вопрос 2. Общая линейная модель наблюдений (ОЛМН) с классическими предположениями (запись в скалярной и матричной формах). Метод наименьших квадратов (МНК) и его геометрическая интерпретация в случае ОЛМН. Теорема Гаусса-Маркова для ОЛМН.

Вид общей линейной регрессионной модели (запись в скалярной и матричной формах). Классические предположения ОЛМН. Применение МНК для оценки параметров ОЛМН. Геометрическая интерпретация МНК для ОЛМН. Сформулировать теорему Гаусса-Маркова.

Вопрос 3. Анализ качества множественной линейной регрессионной модели с использованием коэффициента детерминации и скорректированного коэффициента детерминации. Информационные критерии. Критерий Стьюдента для проверки значимости параметров модели и критерий Фишера

для проверки значимости модели. Применение p-value при проверке статистических гипотез.

Понятие статистической гипотезы. Проверка статистической гипотезы о значимости параметров модели с помощью критерия Стьюдента. Проверка статистической гипотезы о значимости модели с помощью критерия Фишера. Применение p-value при проверке статистических гипотез. Показатели качества модели и их свойства: коэффициент детерминации, скорректированный коэффициент детерминации, информационные критерии Шварца и Акайке.

Вопрос 4. Формулировка общей линейной гипотезы. Содержательные примеры линейных гипотез: о значимости коэффициентов; о значимости регрессионной модели в целом, для проверки свойств функции Кобба-Дугласа и др. F – статистика для проверки линейной гипотезы. Ее запись в матричном виде, а также с использованием остаточной суммы квадратов или коэффициента детерминации.

Понятие статистической гипотезы. Понятие и формулировка общей линейной гипотезы на параметры регрессии. Привести примеры таких гипотез. Знать как формулируются гипотезы о значимости параметров и модели в целом с помощью общей линейной гипотезы. Привести примеры для проверки гипотез о параметрах функции Кобба-Дугласа. Матричная форма записи статистики критерия для проверки общей линейной гипотезы и ее вид с использованием остаточной суммы квадратов или коэффициента детерминации.

Вопрос 5. Возможные отклонения от предположений классической ОЛМН: автокорреляция, гетероскедастичность различных наблюдений; закон распределения отличный от нормального. Неформальные методы обнаружения их обнаружения, возможные экономические причины возникновения.

Классические предположения ОЛМН. Сформулировать теорему Гаусса-Маркова. Понятие автокорреляции и гетероскедастичности. Неформальные и статистические методы обнаружения отклонений от классических предположений ОЛМН. Статистические критерии обнаружения нормальности остатков: критерий Жака-Бера. Какие свойства оценок нарушаются при отклонениях от классических предположений ОЛМН.

Вопрос 6. Природа проблемы гетероскедастичности. Виды гетероскедастичности. Последствия гетероскедастичности. Способы

выявления гетероскедастичности. Методы преодоления гетероскедастичности.

Понятие ложной и истинной гетероскедастичности и природа возникновения данной проблемы. Виды гетероскедастичности. Какие свойства оценок нарушаются при гетероскедастичности. Формальные и неформальные способы выявления гетероскедастичности. Статистические критерии: Уайта, Спирмена, Голдфелда-Квандта, Парка, Глейзера, Бреуша-Пагана. Методы преодоления гетероскедастичности: робастные стандартные ошибки и взвешенный МНК.

Вопрос 7. Проблема мультиколлинеарности. Полная и частичная мультиколлинеарность. Признаки мультиколлинеарности. Коэффициент вздутия дисперсии VIF. Методы устранения мультиколлинеарности.

Понятие мультиколлинеарности. Полная и частичная мультиколлинеарность. Признаки мультиколлинеарности предмодельные и постмодельные. Вспомогательные регрессии и коэффициент вздутия дисперсии VIF. Перечислить методы устранения мультиколлинеарности.

Вопрос 8. Линейная вероятностная модель. Модели бинарного выбора: логит-анализ и про-бит-анализ. Расчет предельных эффектов и оценка прогнозного качества моделей.

Ограниченные зависимые переменные. Бинарные зависимые переменные. Привести примеры. Линейная вероятностная модель, ее вид, методы оценки и интерпретация параметров. Модели бинарного выбора: логит-анализ и пробит-анализ, вид моделей, методы оценивания. Интерпретация вероятности того, что зависимая переменная примет значение 0 или 1. Расчет предельных эффектов для логит и пробит модели. Показатели качества моделей: коэффициент МакФаддена, количество верно и неверно предсказанных значений, матрица ошибок, показатели чувствительности и специфичности, ROC-кривая и AUC, критерии Шварца и Акайке. Проверка гипотез о значимости параметров и модели в целом.

Вопрос 9. Временные ряды. Основные понятия и определения. Одномерные модели временных рядов. Понятие и структура временного ряда. Анализ тренда и сезонности. Сглаживания временного ряда.

Определение временного ряда, основные элементы и виды. Основные понятия и определения. Одномерные модели временных рядов. Понятие и структура временного ряда. Стационарные и нестационарные временные ряды. Составляющие нестационарных временных рядов: тренд, сезонность,

цикличность, случайность. Виды нестационарных моделей временных рядов. Декомпозиция. Сглаживания временного ряда с помощью скользящей средней.

Вопрос 10. Понятие стационарности. Слабая и строгая стационарность. Тестирование наличия единичных корней. Модель авторегрессии первого порядка, проверка ее стационарности и вывод автоковариационной функции при классических предположениях.

Понятие стационарности временного ряда. Слабая и строгая стационарность. Тестирование наличия единичных корней, критерии Дикки-Фулера, KPSS. Ковариационная функция, корреляционная функция, коррелограмма. Модель авторегрессии первого порядка, проверка ее стационарности с помощью лагового оператора и вывод автоковариационной функции при классических предположениях.

Вопрос 11. Оператора сдвига (запаздывания). Обратимость полиномов от оператора сдвига. Характеристическое уравнение и его корни.

Понятие оператора сдвига (запаздывания). Обратимость полиномов от оператора сдвига для авторегрессионной модели, модели скользящего среднего и ARMA модели. Характеристическое уравнение и его корни. Проверка на стационарность моделей с помощью оператора сдвига. Привести примеры.

Вопрос 12. Модели класса ARIMA. Условия стационарности и условия обратимости для рядов ARMA (p,q). Оценивание и проверка адекватности ARIMA моделей.

Подход Бокса-Дженкинса. Сведение нестационарного временного ряда к стационарному. Модели класса ARIMA: общий вид и основные понятия. Знать условия стационарности и условия обратимости для рядов ARMA (p,q). Привести методы оценивание параметров модели и показатели адекватности ARIMA моделей, статистическая проверка ее остатков на выполнение классических предположений.

Раздел 4. «Математические модели экономики и их исследование»

Вопрос 1. Производственные функции.

Аксиомы (свойства). Числовые характеристики: предельные и средние продукты, предельная норма замещения. Эластичности: выпуска по факторам, замещения факторов.

Вопрос 2. Поведение потребителя на рынке.

Задачи максимизации полезности и минимизации расходов, их двойственность. Функции спроса по Маршаллу и по Хиксу.

Вопрос 3. Формулировка и вывод уравнения Слуцкого.

Экономический смысл уравнения Слуцкого и его слагаемых. Классификация товаров.

Вопрос 4. Паутинообразные модели теории потребления.

Вопрос 5. Непрерывные модели теории потребления (Вальраса-Эванса-Самуэльсона).

Вопрос 6. Статические модели макроэкономики.

Модель Леонтьева межотраслевого баланса. Продуктивные модели (добавлено).

Вопрос 7. Динамические модели макроэкономики

Модель Харрода-Домара. Анализ модели для трех основных случаев: $A = 0$, $A = A(0)$, $A = A(0) \square e^{rt}$. Оптимальный режим развития экономики.

Вопрос 8. Модель Солоу.

Предпосылки модели. Основное уравнение динамики модели в абсолютных и относительных показателях. Стационарная траектория, ее характеристики.

Вопрос 9. Задача оптимизации удельного потребления в модели Солоу-Свена. «Золотое правило накопления» Фелпса.

Раздел 5. «Общие вопросы информационных систем и технологий»

Вопрос 1. Информация и информационные процессы. Подходы к измерению информации. Принципы представления информации (числовой, текстовой, графической и др.) в вычислительных системах.

Понятие информация и данные. Виды информационных процессов. Алфавитный и содержательный подходы к измерению информации. Представление числовой, текстовой, графической информации в ПК

Вопрос 2. База данных как информационная модель предметной области. Концепция архитектуры ANSI/SPARC. Типы логических моделей данных. Понятие «СУБД». Модели архитектур: «Файл-сервер» и «Клиент-сервер».

Понятие базы данных и СУБД. Архитектура ANSI/SPARC. Основные логические модели данных: иерархическая, сетевая, реляционная. Схемы архитектур «Файл-сервер» и «Клиент-сервер»

Вопрос 3. Реляционная модель. Основные операторы SQL. Индексный поиск в БД. Технологии доступа к данным.

Реляционная модель данных. Операторы SQL: создание, модификация и удаление таблиц. Добавление, изменение и удаление записей в таблицах. Выборка данных. Индексы. Основные технологии доступа к данным: ODBC, ADO.

Вопрос 4. Объектно-ориентированный анализ и проектирование. Модели жизненных циклов. Проектирование БД. ER–метод проектирования реляционных баз данных. Нормализация БД. CASE-средства. Стандарты по реализации ИТ-проектов. Этапы объектно-ориентированного анализа. Принципы SOLID. Модели жизненных циклов. ER-диаграммы. 1-3 нормальные формы. Понятие CASE-средства. Стандарты по реализации ИТ-проектов: ГОСТ 19, 34

Вопрос 5. Технологии программирования. Трансляторы. Базовые структуры алгоритмов. Структуры данных и их обработка. Механизмы ООП. Современные средства быстрой разработки приложений.

Основные технологии программирования: процедурно-ориентированное программирование, объектно-ориентированное программирование, функциональное программирование, логическое программирование. Виды трансляторов. Базовые структуры алгоритмов. Структуры данных и их обработка. Механизмы ООП: инкапсуляция, наследование и полиморфизм. Современные средства быстрой разработки приложений.

Вопрос 6. Классическая архитектура вычислительных систем (принципы фон Неймана). Модификация принципов классической архитектуры в современных компьютерах.

Классическая архитектура вычислительных систем (принципы фон Неймана): состав основных компонентов вычислительной машины, принцип двоичного кодирования, принцип адресности памяти, принцип иерархической (многоуровневой) организации памяти, принцип хранимой программы, принцип программного управления. Модификация принципов классической архитектуры в современных компьютерах.

Вопрос 7. Понятие операционных систем, их назначение и типы. Функции операционных систем. Потоки и процессы. Механизм прерываний как основа многозадачной работы ОС.

Понятие операционных систем, их назначение и типы. Функции операционных систем (организация согласованного выполнения процессов и их взаимодействие, многозадачность, выполнение обмена данными с внешними аппаратными устройствами, пользовательский интерфейс, распределение памяти (управление оперативной памятью) и организация виртуальной памяти, загрузка приложений в оперативную память и их выполнение и др.). Понятие потока и процесса. Механизм прерываний как основа многозадачной работы ОС

Вопрос 8. Сетевые технологии. Модель OSI: общая характеристика уровней. Технология Ethernet как стандартная технология с коммутацией пакетов (общие принципы функционирования). Информационная безопасность.

Уровни модель OSI: физический, канальный, сетевой, транспортный, сеансовый, представления, прикладной. Принципы функционирования технологии Ethernet Информационная безопасность: вредоносные программы, шифрование.

Раздел 6. «Информационные технологии в экономике»

Вопрос 1. Основные концепции экономических информационных систем: MRP, ERP, APS, CSRP, CRM и др. Корпоративные информационные системы.

Понятие информационная система, ее составляющие. Основные концепции экономических информационных систем: MRP, ERP, APS, CSRP, CRM и др. Понятие корпоративной информационной системы.

Вопрос 2. Концепция хранилищ данных. Архитектура хранилища данных. Процесс ETL. Витрины данных. Системы класса OLTP. Системы класса OLAP. Многомерный куб. Метаданные (Meta Data). Мастер данные (Master Data), НСИ.

Понятие «Хранилище данных». Архитектура хранилища данных. Процесс ETL. Витрины данных. Системы класса OLTP и OLAP. Многомерный куб. Понятие Метаданные (Meta Data). Понятие Мастер данные (Master Data), НСИ.

Вопрос 3. Нотации и инструменты моделирования бизнес-процессов.

Основные нотации моделирования бизнес-процессов: EPC, IDEF0

Вопрос 4. Системы поддержки принятия решений (СППР). Структура СППР.

История появления СППР. Структура СППР. Примеры СППР

Вопрос 5. Информационно-аналитические системы (ИАС). Типовые задачи бизнес-аналитики. Структура ИАС. Программные решения в области бизнес-аналитики.

Понятие «Информационно-аналитических систем». Типовые задачи бизнес-аналитики: сбор и хранение данных, мониторинг и анализ, моделирование и прогнозирование. Структура ИАС. Программные решения в области бизнес-аналитики.

Вопрос 6. Интеллектуальный анализ данных (Data Mining), экспертные системы.

Статистические и кибернетические методы Data Mining. Структура экспертных систем. Модели представления знаний

3.2. Рекомендуемая литература для подготовки к государственному экзамену

Раздел 1. «Методы оптимальных решений»

Основная литература

1. Гончаров, В. А. Методы оптимизации: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. А. Гончаров. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 191 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3642-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт].
2. Зенков, А. В. Методы оптимальных решений: учебное пособие для академического бакалавриата / А. В. Зенков. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 201 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05377-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт].

Дополнительная литература

3. Галкина М. Ю. Методы оптимальных решений: учебно-методическое пособие / М. Ю. Галкина. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 89 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].
4. Соловьева С. И. Методы оптимальных решений: учебное пособие / С. И. Соловьева, Т. Т. Баланчук, Л. А. Литвинов. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015. — 173 с. — ISBN 978-5-7795-0717-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].
5. Колемаев В. А. Математические методы и модели исследования операций/В. А. Колемаев.-Москва:Издательство "ЮНИТИ-ДАНА",2012, ISBN 9785238013251.-593.
6. Интрилигатор М. Математические методы оптимизации и экономическая теория:учебное пособие : перевод с английского/М. Интрилигатор ; ред. А. А. Конюс ; пер. Г. И. Жукова.-Москва:Айрис-пресс,2002, ISBN 5-8112-0042-0.-576.
7. Методы оптимальных решений: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки "Экономика" (080100), "Менеджмент" (080500), "Бизнес-информатика" (080700) : [в 2 т.].- Москва:ФИЗМАТЛИТ,2011.Т. 1.Общие положения. Математическое программирование/А. В. Соколов, В. В. Токарев. -2011. -563, ISBN 978-5-9221-1257-4. -Библиогр. в конце глав

Раздел 2. «Эконометрика и эконометрическое моделирование»

Основная литература

1. Эконометрика: учебник для бакалавриата и магистратуры / И. И. Елисеева [и др.] ; под редакцией И. И. Елисеевой. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 449 с. —

(Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00313-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/431129>

2. Эконометрика для бакалавров : учебник / В. Н. Афанасьев, Т. В. Леушина, Т. В. Лебедева, А. П. Цыпин ; под редакцией В. Н. Афанасьев. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 434 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/33668>

3. Кондаков, Н. С. Эконометрика. Часть 1: учебное пособие и практикум / Н. С. Кондаков. — Москва: Московский гуманитарный университет, 2015. — 100 с. — ISBN 978-5-906768-73-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/50676.html>

Дополнительная литература:

1. Эконометрика: Учебник / Под ред. проф. В. Б. Уткина. — 2-е изд. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2012. — 564 с. — ISBN 978-5-394-01221-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система БиблиоТех : [сайт]. <https://psu.bibliotech.ru/Reader/Book/9001>

2. Эконометрика: лабораторный практикум / составители Н. А. Чечерова. — 2-е изд. — Комсомольск- на-Амуре, Саратов: Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 176 с. — ISBN 978-5-4497-0154-1. — Текст электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/85837.html>

3. Эконометрика: практикум / составители В. А. Молодых, А. А. Рубежной, А. И. Сосин. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 157 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/66130.html>

Раздел 3. «Теория оптимального управления»

1. Максимов В.П. Теория оптимального управления. Вводный курс лекций. Пермь, ПГНИУ. 2018. 83 с.
2. Максимов В.П., Симонов П.М. Теория оптимального управления. Задачи и упражнения. Пермь, ПГНИУ. 2012. 39 с.
3. Максимов В.П. Непрерывные математические модели. Компьютерный практикум по решению задач достижимости и управления. ПГНИУ. 2019. 123 с.

Раздел 4. «Математические модели экономики и их исследование»

Основная литература

1. Черемных Ю.Н. Микроэкономика. Продвинутый уровень: Учеб. М.: ИНФРА-М, 2014. 844 с.

2. Левина, Е. А. Микроэкономика : учебник и практикум для вузов / Е. А. Левина, Е. В. Покатович. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 673 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09724-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/428465>
3. Колемаев В. А. Математическая экономика:учебник для вузов/В. А. Колемаев.- Москва:ЮНИТИ,2002, ISBN 5-238-00464-8.-399.

Дополнительная литература

4. Левина, Е. А. Микроэкономика : учебник и практикум для вузов / Е. А. Левина, Е. В. Покатович. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 673 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09724-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/428465>
5. Симонов П. М. Экономико-математическое моделирование. Моделирование микро- и макроэкономических процессов и систем: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 061800 - "Математические методы в экономике"/П. М. Симонов.-Пермь,2010, ISBN 978- 5-7944-1576-6.-422.-Библиогр. в конце глав
6. Моделирование экономических процессов: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления/ред.: М. В. Грачева, Л. Н. Фадеева, Ю. Н. Черемных.- Москва:ЮНИТИ-ДАНА,2005, ISBN 5-238-00856-2.-351.- Библиогр.: с. 347

Раздел 5. «Общие вопросы информационных систем и технологий»

Дисциплина «Информатика»

Основная литература

1. Никифоров, С. Н. Информатика для I курса. Часть 1 : учебное пособие / С. Н. Никифоров. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 100 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].
2. Никифоров, С. Н. Информатика. Часть 2 : учебное пособие / С. Н. Никифоров. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 84 с. — ISBN 978-5-9227-0683-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].

Дополнительная литература

3. Никифоров, С. Н. Информатика. Часть 3. Прикладное программирование: учебное пособие / С. Н. Никифоров. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 128 с. — ISBN 978-5-9227-0743-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].

4. Петров, В. Ю. Информатика. Алгоритмизация и программирование. Часть 1: учебное пособие / В. Ю. Петров. — Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2016. — 93 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].

5. Программирование на языке высокого уровня C/C++: Конспект лекций/сост. С. П. Зоткин.-Москва:Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016, ISBN 978-5-7264-1285-6.-140.

Раздел 6. «Информационные технологии в экономике»

Основная литература

1. Граничин, О. Н. Информационные технологии в управлении : учебное пособие / О. Н. Граничин, В. И. Кияев. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 400 с. — ISBN 978-5-4497-0319-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].

2. Граничин, О. Н. Информационные технологии в управлении : учебное пособие / О. Н. Граничин, В. И. Кияев. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 400 с. — ISBN 978-5-4497-0319-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].

Дополнительная литература

3. Грекул, В. И. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Г. А. Левочкина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 385 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8764-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт].

3.3 Требования к процедуре проведения государственного экзамена

Государственный экзамен носит междисциплинарный характер и проводится в устной форме по билетам, утвержденным председателем ГЭК. Перед государственным экзаменом проводятся консультации.

Экзаменационный билет содержит три вопроса, два теоретических и один практический в виде кейса. Ответ на вопросы билета должен предусматривать изложение определений, основных понятий и положений, относящихся к данному вопросу.

Уровень знаний студента оценивается по четырехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». После завершения аспирантом ответа на вопросы билета члены государственной экзаменационной комиссии, с разрешения ее председателя, могут задавать аспиранту дополнительные вопросы, не выходящие за пределы программы государственного экзамена. На ответ по билету и вопросы членов комиссии отводится не более 30 минут.

По завершении государственного экзамена экзаменационная комиссия на закрытом заседании обсуждает характер ответов каждого студента и выставляет каждому испытуемому согласованную итоговую оценку.

Итоговая оценка объявляется студенту в день сдачи экзамена, выставляется в протокол экзамена.

3.4. Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен

Раздел 1. «Методы оптимальных решений»

1. Математическое программирование. Постановка задач математического программирования. Классификация задач математического программирования. Анализ функции одной переменной в окрестности точки: приращение.
2. Анализ функции одной переменной в окрестности точки: приращение, производная, эластичность, предельные величины в экономике.
3. Анализ функции одной переменной на интервале: монотонность и выпуклость.
4. Экстремум функции одной переменной. Необходимые и достаточные условия экстремума. Понятие условного и безусловного экстремума.
5. Анализ функции нескольких переменных в окрестности точки: приращения, частные производные, градиент, матрица Гессе.
6. Анализ функции нескольких переменных на интервале: выпуклость ФНП, критерии выпуклости.
7. Безусловный экстремум функции нескольких переменных (ФНП). Необходимые и достаточные условия экстремума ФНП.
8. Условный экстремум ФНП (классическая задача математического программирования). Метод Лагранжа. Необходимые и достаточные условия экстремума ФНП.
9. Задача линейного программирования. Общая постановка задачи. Методы решения задач линейного программирования: графический, симплекс-метод.

Раздел 2. «Теория оптимального управления»

1. Экстремальные задачи. Краткий исторический обзор с примерами конкретных экстремальных задач.
2. Задачи классического вариационного исчисления. Общая идея метода вариаций.
3. Необходимые условия слабого локального минимума в простейшей задаче вариационного исчисления. Уравнения Эйлера. Примеры.
4. Лемма Дюбуа-Раймона. Доказательство. Применение к выводу необходимых условий экстремума в задачах вариационного исчисления.
5. Формулировка принципа максимума Понтрягина. Задача оптимального управления со свободным правым концом траектории.
6. Применение принципа максимума Понтрягина к исследованию задачи оптимального управления одноотраслевой экономикой.
7. Достаточные условия оптимальности. Доказательство основной теоремы.
8. Обобщенная теорема о достаточных условиях оптимальности.
9. Решение задачи оптимального управления для модели макроэкономики с производственной функцией Кобба-Дугласа.
10. Синтез оптимального управления. Метод Гамильтона-Беллмана.

Раздел 3. «Эконометрика и эконометрическое моделирование»

1. Общий подход к построению интервальных статистических оценок параметров. Интервальные оценки параметров нормального распределения.
2. Общая линейная модель наблюдений (ОЛМН) с классическими предположениями (запись в скалярной и матричной формах). Метод наименьших квадратов (МНК) и его геометрическая интерпретация в случае ОЛМН. Теорема Гаусса-Маркова для ОЛМН.
3. Анализ качества множественной линейной регрессионной модели с использованием коэффициента детерминации и скорректированного коэффициента детерминации. Информационные критерии. Критерий Стьюдента для проверки значимости параметров модели и критерий Фишера для проверки значимости модели. Применение p-value при проверке статистических гипотез.
4. Формулировка общей линейной гипотезы. Содержательные примеры линейных гипотез: о значимости коэффициентов; о значимости регрессионной модели в целом, для проверки свойств функции Кобба-Дугласа и др. F – статистика для проверки

линейной гипотезы. Ее запись в матричном виде, а также с использованием остаточной суммы квадратов или коэффициента детерминации.

5. Возможные отклонения от предположений классической ОЛМН: автокорреляция, гетероскедастичность различных наблюдений; закон распределения отличный от нормального. Неформальные методы обнаружения их обнаружения, возможные экономические причины возникновения.

6. Природа проблемы гетероскедастичности. Виды гетероскедастичности. Последствия гетероскедастичности. Способы выявления гетероскедастичности. Методы преодоления гетероскедастичности.

7. Проблема мультиколлинеарности. Полная и частичная мультиколлинеарность. Признаки мультиколлинеарности. Коэффициент вздутия дисперсии VIF. Методы устранения мультиколлинеарности.

8. Линейная вероятностная модель. Модели бинарного выбора: логит-анализ и пробит-анализ. Расчет предельных эффектов и оценка прогнозного качества моделей.

9. Временные ряды. Основные понятия и определения. Одномерные модели временных рядов. Понятие и структура временного ряда. Анализ тренда и сезонности. Сглаживания временного ряда.

10. Понятие стационарности. Слабая и строгая стационарность. Тестирование наличия единичных корней. Модель авторегрессии первого порядка, проверка ее стационарности и вывод автоковариационной функции при классических предположениях.

11. Оператора сдвига (запаздывания). Обратимость полиномов от оператора сдвига. Характеристическое уравнение и его корни.

12. Модели класса ARIMA. Условия стационарности и условия обратимости для рядов ARMA (p,q). Оценивание и проверка адекватности ARIMA моделей.

Раздел 4. «Математические модели экономики и их исследование»

1. Производственные функции.

2. Поведение потребителя на рынке.

3. Формулировка и вывод уравнения Слуцкого.

4. Паутинообразные модели теории потребления.

5. Непрерывные модели теории потребления (Вальраса-Эванса-Самуэльсона).

6. Статические модели макроэкономики.

7. Динамические модели макроэкономики

8. Модель Солоу.

9. Задача оптимизации удельного потребления в модели Солоу-Свена. «Золотое правило накопления» Фелпса.

Раздел 5. «Общие вопросы информационных систем и технологий»

1. Информация и информационные процессы. Подходы к измерению информации. Принципы представления информации (числовой, текстовой, графической и др.) в вычислительных системах.
2. База данных как информационная модель предметной области. Концепция архитектуры ANSI/SPARC. Типы логических моделей данных. Понятие «СУБД». Модели архитектур: «Файл-сервер» и «Клиент-сервер».
3. Реляционная модель. Основные операторы SQL. Индексный поиск в БД. Технологии доступа к данным.
4. Объектно-ориентированный анализ и проектирование.
5. Технологии программирования. Трансляторы. Базовые структуры алгоритмов. Структуры данных и их обработка. Механизмы ООП. Современные средства быстрой разработки приложений.
6. Классическая архитектура вычислительных систем (принципы фон Неймана). Модификация принципов классической архитектуры в современных компьютерах.
7. Понятие операционных систем, их назначение и типы. Функции операционных систем. Потоки и процессы. Механизм прерываний как основа многозадачной работы ОС.
8. Сетевые технологии. Модель OSI: общая характеристика уровней. Технология Ethernet как стандартная технология с коммутацией пакетов (общие принципы функционирования). Информационная безопасность.

Раздел 6. «Информационные технологии в экономике»

1. Основные концепции экономических информационных систем: MRP, ERP, APS, CSRP, CRM и др. Корпоративные информационные системы.
2. Концепция хранилищ данных.
3. Нотации и инструменты моделирования бизнес-процессов.

4. Системы поддержки принятия решений (СППР). Структура СППР.
5. Информационно-аналитические системы (ИАС). Типовые задачи бизнес-аналитики.
6. Интеллектуальный анализ данных (Data Mining), экспертные системы.

4. Фонды оценочных средств государственного экзамена

4.1. Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Коды компетенций	Название компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии и показатели оценивания результатов обучения и уровень освоения компетенций			
			Недостаточный	Пороговый	Базовый	Высокий
ОК-1	Владеть культурой мышления, способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции, способность воспринимать, критически оценивать и обобщать новые знания	Знать наследие отечественной научной мысли, направленной на решение общегуманитарных и общечеловеческих задач. Уметь системно мыслить. Владеть основами философских знаний.	Не знает наследие отечественной научной мысли, направленной на решение общегуманитарных и общечеловеческих задач и не может привести исторические примеры, демонстрирующие проявление той или иной экономико-математической модели Не умеет системно мыслить и не может связать ответ на конкретный вопрос с материалами других дисциплин. Не владеет основами философских знаний и не может определить место конкретной дисциплины в системе наук.	Фрагментарно знает наследие отечественной научной мысли, направленной на решение общегуманитарных и общечеловеческих задач и на начальном уровне может привести исторические примеры, демонстрирующие проявление той или иной экономико-математической модели. На начальном уровне умеет системно мыслить и на начальном уровне может связать ответ на конкретный вопрос с материалами других дисциплин. Владеет на начальном уровне основами философских знаний и с существенными ошибками может определить место конкретной дисциплины в системе наук.	Фрагментарно знает наследие отечественной научной мысли, направленной на решение общегуманитарных и общечеловеческих задач и на хорошем уровне может привести исторические примеры, демонстрирующие проявление той или иной экономико-математической модели. На хорошем уровне умеет системно мыслить и на хорошем уровне может связать ответ на конкретный вопрос с материалами других дисциплин. Владеет на хорошем уровне основами философских знаний и с несущественными ошибками может определить место конкретной дисциплины в системе наук.	Уверенно знает наследие отечественной научной мысли, направленной на решение общегуманитарных и общечеловеческих задач и на отличном уровне может привести исторические примеры, демонстрирующие проявление той или иной экономико-математической модели. На отличном уровне умеет системно мыслить и на отличном уровне может связать ответ на конкретный вопрос с материалами других дисциплин. Владеет на отличном уровне основами философских знаний и без ошибок может определить место конкретной дисциплины в системе наук.

ОК-2	Владеть навыками коммуникации, уметь аргументировано и грамотно строить устную и письменную речь на русском языке, способность к общению в социальной и производственной деятельности	Знать, понимать, уметь записать математические символы и термины для грамотной и аргументированной интерпретации их в устном и письменном виде на русском языке во время ответов на вопросы экзаменационного билета, иметь способность при необходимости, владея навыками коммуникации, их объяснить на русском языке в процессе ответа на дополнительные вопросы.	Не знает, не умеет записывать математические символы и термины для грамотной и аргументированной интерпретации их в устном и письменном виде на русском языке во время ответов на вопросы билета. Нет умений. Нет навыков.	Фрагментарные знания и понимание математических символов и терминов, определений, частично умеет записывать их для грамотной и аргументированной интерпретации в устном и письменном виде на русском языке во время ответов на вопросы билета, частично может при необходимости, владея навыками коммуникации, их объяснить на русском языке в процессе ответа на дополнительные вопросы.	В целом знает и понимает математические символы и термины, демонстрирует в целом сформированное умение для грамотной и аргументированной интерпретации их в устном и письменном виде на русском языке во время ответов на вопросы билета; в целом с небольшими недочетами при необходимости, владея навыками коммуникации, способен их объяснить на русском языке в процессе ответа на дополнительные вопросы	Уверенно знает и понимает, показывает умение записать математические символы и термины для грамотной и аргументированной интерпретации их в устном и письменном виде на русском языке во время ответов на вопросы билета; уверенно при необходимости, владея навыками коммуникации, способен их объяснить на русском языке в процессе ответа на дополнительные вопросы.
------	---	--	--	---	---	---

ОК-6	Способность анализировать социально значимые проблемы и процессы	знать методы количественного анализа социально значимых проблем и процессов в зависимости от конкретной ситуации, выбранной в качестве примера; уметь определить и раскрыть сущность информационных и/или математических моделей, сформулированных в вопросах государственного экзамена.	Не знает методы количественного анализа социально значимых проблем и процессов в зависимости от конкретной ситуации, выбранной в качестве примера в ответе на вопрос экзаменационного билета. Нет умений. Нет навыков.	Удовлетворительное владение количественными методами анализировать социально значимые проблемы и процессы в зависимости от конкретной ситуации, выбранной в качестве примера; Частично знает методы количественного анализа социально значимых проблем и процессов в зависимости от конкретной ситуации, выбранной в качестве примера; Фрагментарно умеет определить и раскрыть сущность информационных и/или математических моделей, сформулированных в вопросах государственного экзамена.	В целом хорошее владение количественными методами анализа социально значимых проблем и процессов в зависимости от конкретной ситуации, выбранной в качестве примера; В целом с небольшими пробелами знает методы количественного анализа социально значимых проблем и процессов в зависимости от конкретной ситуации, выбранной в качестве примера; В целом умеет определить и раскрыть сущность информационных и/или математических моделей, сформулированных в вопросах государственного экзамена	Высокий уровень владения количественными методами анализа социально значимых проблем и процессов в зависимости от конкретной ситуации, выбранной в качестве примера; Уверенно знает методы количественного анализа социально значимых проблем и процессов в зависимости от конкретной ситуации, выбранной в качестве примера; Сформировано умение определить и раскрыть сущность информационных и/или математических моделей, сформулированных в вопросах государственного экзамена
------	--	--	--	--	---	---

ОК-7	<p>Знать и уважать историческое наследие и культурные традиции своей страны, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия, способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества</p>	<p>Знать основные культурные традиции своей страны, основные этапы и закономерности исторического развития общества Уметь учитывать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия при ответе на вопросы ГЭЖ. Владение навыками сопоставления исторических процессов в экономическом контексте и конкретных экономико-математических моделей.</p>	<p>Не знает основные культурные традиции своей страны, основные этапы и закономерности исторического развития общества Не умеет учитывать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия при ответе на вопросы ГЭЖ. Не владеет навыками сопоставления исторических процессов в экономическом контексте и конкретных экономико-математических моделей.</p>	<p>Удовлетворительно знает основные культурные традиции своей страны, основные этапы и закономерности исторического развития общества Удовлетворительно умеет учитывать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия при ответе на вопросы ГЭЖ. Удовлетворительно владеет навыками сопоставления исторических процессов в экономическом контексте и конкретных экономико-математических моделей.</p>	<p>В целом хорошее знание основных культурные традиции своей страны, основные этапы и закономерности исторического развития общества В целом хорошее умение учитывать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия при ответе на вопросы ГЭЖ. В целом хорошее владение навыками сопоставления исторических процессов в экономическом контексте и конкретных экономико-математических моделей.</p>	<p>Уверенное знание основных культурные традиции своей страны, основные этапы и закономерности исторического развития общества Уверенное умение учитывать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия при ответе на вопросы ГЭЖ. Уверенное владение навыками сопоставления исторических процессов в экономическом контексте и конкретных экономико-математических моделей.</p>
------	--	--	---	---	---	---

<p>ОК-8</p>	<p>Владеть базовой лексикой и грамматикой одного из иностранных языков, основами разговорной речи; способность читать тексты на общеобразовательные и профессиональные темы, передавать их содержание на русском и иностранном языках</p>	<p>Знать значение базовых профессиональных терминов на русском и иностранных языках. Умеет осуществлять коммуникации в устной и письменных формах в соответствии с базовой лексикой и грамматикой русского (при необходимости иностранного) языка Владеет способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском (при необходимости иностранном) языке. Владеть навыками применения профессиональной терминологии на русском (при необходимости иностранном) языке</p>	<p>Не знает значение базовых профессиональных терминов на русском и иностранных языках. Не умеет осуществлять коммуникации в устной и письменных формах в соответствии с базовой лексикой и грамматикой русского (при необходимости иностранного) языка. Не владеет способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском (при необходимости иностранном) языке. Не владеет навыками применения профессиональной терминологии на русском (при необходимости иностранном) языке</p>	<p>Удовлетворительный уровень знания значений базовых профессиональных терминов на русском и иностранных языках. Удовлетворительный уровень умения осуществлять коммуникации в устной и письменных формах в соответствии с базовой лексикой и грамматикой русского (при необходимости иностранного) языка При ответе на вопрос может правильно произнести иностранные термины но допускает существенные ошибки при произношении. Удовлетворительный уровень владения способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском (при необходимости иностранном) языке, навыками применения профессиональной терминологии на русском (при необходимости иностранном) языке</p>	<p>В целом хорошее знание значений базовых профессиональных терминов на русском и иностранных языках. В целом хороший уровень умения осуществлять коммуникации в устной и письменных формах в соответствии с базовой лексикой и грамматикой русского (при необходимости иностранного) языка. При ответе на вопрос может правильно произнести иностранные термины но допускает несущественные ошибки при произношении. В целом хороший уровень владения способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском (при необходимости иностранном) языке, навыками применения профессиональной терминологии на русском (при необходимости иностранном) языке</p>	<p>Высокий уровень знания значений базовых профессиональных терминов на русском и иностранных языках. Высокий уровень умения осуществлять коммуникации в устной и письменных формах в соответствии с базовой лексикой и грамматикой русского (при необходимости иностранного) языка. При ответе на вопрос может правильно произнести иностранные термины без ошибок в произношении. Высокий уровень владения способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском (при необходимости иностранном) языке, навыками применения профессиональной терминологии на русском (при необходимости иностранном) языке</p>
-------------	---	---	--	--	--	--

ОПК-1	Способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками	Знать базовые математические методы и модели в ответах на вопросы ГЭК, уметь применить базовые знания из области математики в ответах экзаменационного билета; владеть способностью применять математические знания при подготовке и ответе ГЭК.	Не знает базовые математические методы и модели в ответах на вопросы ГЭК, Не умеет применить базовые знания из области математики в ответах экзаменационного билета; Не владеет способностью применять математические знания при подготовке и ответе ГЭК.	Частично знает базовые математические методы и модели в ответах на вопросы ГЭК, фрагментарно умеет применить базовые знания из области математики в ответах экзаменационного билета; удовлетворительно владеет способностью применять математические знания при подготовке и ответе ГЭК.	В целом с небольшими пробелами знает базовые математические методы и модели в ответах на вопросы ГЭК, в целом умеет применить базовые знания из области математики в ответах экзаменационного билета; хорошо владеет способностью применять математические знания при подготовке и ответе ГЭК.	Уверенно знает базовые математические методы и модели в ответах на вопросы ГЭК, умеет применить базовые знания из области математики в ответах экзаменационного билета; полностью владеет способностью применять математические знания при подготовке и ответе ГЭК.
ОПК-3	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной	Знать основные правила применения информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности при подготовке к ГЭК. Уметь анализировать различные точки зрения авторов, обобщать и систематизировать подходы, формулировать выводы Владеть навыками	Не знает основных правил применения информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности при подготовке к ГЭК. Не сформировано умение анализировать различные точки зрения авторов, обобщать и систематизировать подходы,	Не уверенно называет основные правила применения информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности при подготовке к ГЭК. Частично сформировано умение анализировать различные точки зрения авторов, обобщать и систематизировать подходы, формулировать	Недостаточно уверенно называет основные правила применения информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности при подготовке к ГЭК. В целом сформировано умение анализировать различные точки зрения авторов, обобщать и систематизировать подходы, формулировать	Уверенно называет основные правила применения информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности при подготовке к ГЭК. Сформировано уверенное умение анализировать различные точки зрения авторов, обобщать и систематизировать подходы, формулировать

	<p>безопасности</p>	<p>использования информационно-коммуникационных технологий с учетом требований информационной безопасности при подготовке к ГЭК</p>	<p>формулировать выводы . Не владеет навыками использования информационно-коммуникационных технологий с учетом требований информационной безопасности при подготовке к ГЭК</p>	<p>выводы . Удовлетворительное владение навыками использования информационно-коммуникационных технологий с учетом требований информационной безопасности при подготовке к ГЭК.</p>	<p>выводы. В целом хорошее владение навыками использования информационно-коммуникационных технологий с учетом требований информационной безопасности при подготовке к ГЭК. Недостаточно уверенно знает основные методы проведения научных и прикладных исследований при подготовке к ГЭК</p>	<p>выводы . Высокий уровень владения навыками использования информационно-коммуникационных технологий с учетом требований информационной безопасности при подготовке к ГЭК</p>
--	---------------------	---	--	--	--	--

ОПК-5	Способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	Знать и понимать закономерности развития экономической (хозяйственной) системы общества, ориентироваться на них, предлагая в ответах на вопросы экзаменационного билета анализ и интерпретацию экономико-математических моделей; Уметь применить закономерности развития экономической (хозяйственной) системы общества, ориентироваться на них в соответствующих экономико-математических моделях по предложенному экзаменационному вопросу; владеть способностью применить закономерности	Не знает и не понимает закономерности развития экономической (хозяйственной) системы общества, не ориентируется на них, предлагая в ответах на вопросы экзаменационного билета анализ и интерпретацию экономико-математических моделей; Нет умений. Нет навыков.	Частично знает и понимает закономерности развития экономической (хозяйственной) системы общества, слабо, но ориентируется на них, предлагая в ответах на вопросы экзаменационного билета фрагментарный анализ и интерпретацию экономико-математических моделей; Частично умеет применить закономерности развития экономической (хозяйственной) системы общества, ориентироваться на них в соответствующих экономико-математических моделях по предложенному экзаменационному вопросу; фрагментарно владеет способностью применить закономерности развития экономической	В целом знает и понимает закономерности развития экономической (хозяйственной) системы общества, в целом ориентируется на них, предлагая в ответах на вопросы экзаменационного билета не совсем полный анализ и интерпретацию экономико-математических моделей; В целом показывает умение применить закономерности развития экономической (хозяйственной) системы общества, ориентироваться на них в соответствующих экономико-математических моделях по предложенному экзаменационному вопросу; в целом	Высокий уровень владения и понимания закономерности развития экономической (хозяйственной) системы общества, ориентируется на них, предлагая в ответах на вопросы экзаменационного билета полный анализ и интерпретацию экономико-математических моделей; показывает высокий уровень умения применить закономерности развития экономической (хозяйственной) системы общества, ориентироваться на них в соответствующих экономико-математических моделях по предложенного экзаменационного вопроса; полностью
-------	---	---	--	---	--	--

		развития экономической (хозяйственной) системы общества, ориентироваться на них в соответствующих экономико-математических моделях по предложенному экзаменационному вопросу.		(хозяйственной) системы общества, ориентироваться на них в соответствующих экономико-математических моделях по предложенному экзаменационному вопросу.	владеет способностью применить закономерности развития экономической (хозяйственной) системы общества, ориентироваться на них в соответствующих экономико-математических моделях предложенного экзаменационного вопроса.	владеет способностью применить закономерности развития экономической (хозяйственной) системы общества, ориентироваться на них в соответствующих экономико-математических моделях предложенного экзаменационного вопроса.
ОПК-6	Способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных	Студент должен знать свойства алгоритмов, способов оценки их сложности и особенностей алгоритмических языков, и систем программирования. Студент должен уметь программировать базовые алгоритмы на языке высокого уровня с использованием	Не знает и не понимает свойства алгоритмов, способов оценки их сложности и особенностей алгоритмических языков, и систем программирования в ответах на вопросы экзаменационного билета. Нет умений. Нет навыков.	Частично знает и понимает свойства алгоритмов, способов оценки их сложности и особенностей алгоритмических языков, и систем программирования в ответах на вопросы экзаменационного билета. На начальном уровне умеет программировать базовые алгоритмы на языке высокого уровня с использованием	В целом знает и понимает свойства алгоритмов, способов оценки их сложности и особенностей алгоритмических языков, и систем программирования в ответах на вопросы экзаменационного билета. На хорошем уровне умеет программировать базовые алгоритмы на языке	Высокий уровень знания и понимания свойства алгоритмов, способов оценки их сложности и особенностей алгоритмических языков, и систем программирования в ответах на вопросы экзаменационного билета. На высоком уровне умеет программировать базовые

	ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	встроенных средств и стандартных библиотек. Студент должен владеть: навыком разработки, тестирования и отладки программ на алгоритмическом языке программирования.		встроенных средств и стандартных библиотек. Сформированы базовые владения навыком разработки, тестирования и отладки программ на алгоритмическом языке программирования.	высокого уровня с использованием встроенных средств и стандартных библиотек. Сформирован хороший уровень владения навыком разработки, тестирования и отладки программ на алгоритмическом языке программирования.	алгоритмы на языке высокого уровня с использованием встроенных средств и стандартных библиотек. Сформирован высокий уровень владения навыком разработки, тестирования и отладки программ на алгоритмическом языке программирования.
ПК.2	Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	Знать стандартные методы моделирования экономических процессов и явлений; уметь анализировать и давать интерпретацию построенной математической модели в соответствии с предметной областью, владеть способностью проверить гипотезы об адекватности модели.	Не знает стандартные методы моделирования экономических процессов и явлений; Нет умений. Нет навыков.	Частично знает стандартные методы моделирования экономических процессов и явлений; частично умеет анализировать и давать интерпретацию построенной математической модели в соответствии с предметной областью, слабо владеет способностью проверить гипотезы об адекватности модели.	В целом с небольшими пробелами знает стандартные методы моделирования экономических процессов и явлений; в целом на хорошем уровне умеет анализировать и давать интерпретацию построенной математической модели в соответствии с предметной областью, в целом с небольшими погрешностями владеет способностью проверить гипотезы об адекватности модели.	Сформировано знание стандартных методов моделирования экономических процессов и явлений; умеет системно анализировать и давать интерпретацию построенной математической модели в соответствии с предметной областью, владеет способностью проверить гипотезы об адекватности модели.

ПК-5	Способность осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников	<p>Знать правила подбора необходимой информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников для подготовки к ГЭК информации</p> <p>Уметь анализировать и выбирать необходимые информационные источники при подготовке к ГЭК</p> <p>Владеть навыками использования отечественных и зарубежных источников информации подготовке к вопросам ГЭК</p>	<p>Не знает правила подбора информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников для подготовки к ГЭК информации</p> <p>Не сформировано умение анализировать и выбирать необходимые информационные источники при подготовке к ГЭК</p> <p>Не владеет навыками использования отечественных и зарубежных источников информации подготовке к вопросам ГЭК</p>	<p>Не уверенно знает правила подбора информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников необходимой для подготовки к ГЭК информации</p> <p>Частично сформировано умение анализировать и выбирать необходимые информационные источники при подготовке к ГЭК</p> <p>Удовлетворительное владение навыками использования отечественных и зарубежных источников информации подготовке к вопросам ГЭК</p>	<p>Недостаточно уверенно знает правила подбора информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников необходимой для подготовки к ГЭК информации</p> <p>В целом сформировано умение анализировать и выбирать необходимые информационные источники при подготовке к ГЭК</p> <p>В целом хорошее владение навыками использования отечественных и зарубежных источников информации подготовке к вопросам ГЭК</p>	<p>Уверенно знает правила подбора информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников необходимой для подготовки к ГЭК информации</p> <p>Сформировано уверенное умение анализировать и выбирать необходимые информационные источники при подготовке к ГЭК</p> <p>Высокий уровень владения навыками использования отечественных и зарубежных источников информации подготовке к вопросам ГЭК</p>
------	--	---	---	---	---	--

ПК-6	Способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций	<p>Знать основные правовые и этические нормы, применяемые в будущей профессии</p> <p>Уметь оценивать последствия своих решений в профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций</p> <p>Владеть навыками отстаивания своей гражданской позиции при защите</p>	<p>Не знает основные правовые и этические нормы, применяемые в будущей профессии</p> <p>Не умеет оценивать последствия своих решений в профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций</p> <p>Не владеет навыками отстаивания своей гражданской позиции при защите</p>	<p>Удовлетворительное знание основных правовых и этических норм, применяемых в будущей профессии</p> <p>Удовлетворительное умение оценивать последствия своих решений в профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций</p> <p>Удовлетворительное владение навыками отстаивания своей гражданской позиции при защите</p>	<p>В целом хорошее знание основных правовых и этических норм, применяемых в будущей профессии</p> <p>В целом хорошее умение оценивать последствия своих решений в профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций</p> <p>В целом хорошее владение навыками отстаивания своей гражданской позиции при защите</p>	<p>Высокий уровень знания основных правовых и этических норм, применяемых в будущей профессии</p> <p>Высокий уровень умения оценивать последствия своих решений в профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций</p> <p>Высокий уровень владения навыками отстаивания своей гражданской позиции при защите</p>
ПК-8	Способность приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности	<p>Знать основные методы анализа факторов и предпосылок, влияющих на принятие организационно-управленческих решений в соответствии с вопросами экзаменационного билета.</p> <p>Уметь формировать необходимую информационную базу для принятия организационно-управленческих решений, применяя навыки оценки</p>	<p>Не знает основные методы анализа факторов и предпосылок, влияющих на принятие организационно-управленческих решений в соответствии с вопросами экзаменационного билета.</p> <p>Не умеет формировать необходимую информационную базу для принятия</p>	<p>Частично знает основные методы анализа факторов и предпосылок, влияющих на принятие организационно-управленческих решений в соответствии с вопросами экзаменационного билета.</p> <p>Фрагментарно умеет формировать необходимую информационную базу для принятия организационно-управленческих решений, применяя навыки оценки надежности информации для принятия организационно-</p>	<p>С небольшими неточностями хорошо знает основные методы анализа факторов и предпосылок, влияющих на принятие организационно-управленческих решений в соответствии с вопросами экзаменационного билета;</p> <p>В целом с небольшими погрешностями умеет формировать необходимую информационную базу</p>	<p>Уверенно знает основные методы анализа факторов и предпосылок, влияющих на принятие организационно-управленческих решений в соответствии с вопросами экзаменационного билета;</p> <p>Сформировано уверенное умение формировать необходимую информационную базу для принятия организационно-управленческих решений,</p>

		<p>надежности информации для принятия организационно-управленческих решений, проводить оценку эффективности и оптимальности процесса принятия организационно-управленческих решений</p> <p>Владеть способностью применить методы и модели для принятия оптимального организационно-управленческого решения в соответствии с вопросами экзаменационного билета.</p>	<p>организационно-управленческих решений, применяя навыки оценки надежности информации для принятия организационно-управленческих решений, проводить оценку эффективности и оптимальности процесса принятия организационно-управленческих решений;</p> <p>Не владеет способностью применить методы и модели для принятия оптимального организационно-управленческого решения в соответствии с вопросами экзаменационного билета.</p>	<p>управленческих решений, проводить оценку эффективности и оптимальности процесса принятия организационно-управленческих решений;</p> <p>Частично владеет способностью применить методы и модели для принятия оптимального организационно-управленческого решения в соответствии с вопросами экзаменационного билета.</p>	<p>для принятия организационно-управленческих решений, применяя навыки оценки надежности информации для принятия организационно-управленческих решений, проводить оценку эффективности и оптимальности процесса принятия организационно-управленческих решений;</p> <p>В целом на хорошем уровне владеет навыками применить методы и модели для принятия оптимального организационно-управленческого решения в соответствии с вопросами экзаменационного билета.</p>	<p>применяя навыки оценки надежности информации для принятия организационно-управленческих решений, проводить оценку эффективности и оптимальности процесса принятия организационно-управленческих решений;</p> <p>Высокий уровень владения навыками применить методы и модели для принятия оптимального организационно-управленческого решения в соответствии с вопросами экзаменационного билета.</p>
--	--	---	--	--	--	---

ПК-9	Способность составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы	Знать: особенности управления проектами в области информационных технологий, особенности структурной организации проекта. Уметь: разрабатывать конкретные предложения по результатам исследований. Владеть: знаниями и навыками управления ресурсами проекта, его качеством, стоимостью, рисками, ходом реализации, требованием и документированием.	Не знает особенности управления проектами в области информационных технологий, особенности структурной организации проекта. Нет умений. Нет навыков.	Частично знает особенности управления проектами в области информационных технологий, особенности структурной организации проекта в процессе ответа на дополнительные вопросы экзаменационного билета. Фрагментарно умеет разрабатывать конкретные предложения по результатам исследований. На начальном уровне владеет знаниями и навыками управления ресурсами проекта, его качеством, стоимостью, рисками, ходом реализации, требованием и документированием.	В целом с небольшими знаниями знает особенности управления проектами в области информационных технологий, особенности структурной организации проекта в процессе ответа на дополнительные вопросы экзаменационного билета. В целом сформировано умение разрабатывать конкретные предложения по результатам исследований. В целом на хорошем уровне владеет знаниями и навыками управления ресурсами проекта, его качеством, стоимостью, рисками, ходом реализации, требованием и документированием.	Сформировано на высоком уровне знание особенностей управления проектами в области информационных технологий, особенности структурной организации проекта в процессе ответа на дополнительные вопросы экзаменационного билета. Сформировано умение разрабатывать конкретные предложения по результатам исследований. В на отличном уровне владеет знаниями и навыками управления ресурсами проекта, его качеством, стоимостью, рисками, ходом реализации, требованием и документированием.
------	---	---	--	---	---	---

4.2. Критерии оценки соответствия выпускника требованиям СУОС ВО ПГНИУ

Выпускник считается соответствующим требованиям СУОС ВО ПГНИУ, если он в ходе итогового экзамена демонстрирует комплекс знаний и умений, свидетельствующий о его готовности (способности) решать задачи профессиональной деятельности в типовых ситуациях без погрешностей принципиального характера.

Критерии оценки:

1. Правильность, отсутствие принципиальных погрешностей в ответе на вопросы билета (ОК.1, ОК.2, ОПК.1, ОПК.3, ОПК.5, ОПК.6 ПК-5, ПК-6, ПК-9).

2. Полнота (ОПК-3, ОПК-5)

3. Аргументированность (ОК-1; ОК-2).

4. Умение самостоятельно излагать и обобщать материал (ОК.1, ОК-6; ОК-7; ОК-8).

5. Понимание внутри- и междисциплинарных связей (ОПК.3, ОПК-6, ОК-6).

6. Умение связать теорию и практику (ОПК-1, ПК.2, ПК-5, ПК.8, ПК.6, ПК.9).

7. Общее впечатление, другое (ОК.7, ОК.1, ОК.2, ОПК.1, ПК-5, ПК-6, ПК-8, ПК-9).

Ответ выпускника оценивается оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа на вопросы билета:

Билет включает три вопроса по дисциплинам, изучаемым в соответствии с учебным планом по направлению бакалавриата 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», имеющим определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

Каждый вопрос билета оценивается по четырехуровневой шкале отметок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

Оценка **«отлично»** ставится, если выпускник:

1. дает правильные, подробные, аргументированные ответы на вопросы билета без погрешностей принципиального характера;
2. показывает знание дисциплин в целом, понимает внутри- и междисциплинарные связи;
3. показывает свою точку зрения по излагаемому вопросу;
4. отвечает на дополнительные вопросы;
5. показывает умение оценить ситуацию в целом на основе полученных знаний, умений и навыков в области управления организацией.

Оценка **«хорошо»** ставится, если выпускник:

1. дает правильные, полные ответы на вопросы билета без погрешностей принципиального характера;
2. отвечает на основную часть дополнительных вопросов;
3. понимает основные внутри- и междисциплинарные связи.

Но при этом:

- не может изложить и аргументировать свою позицию по проблеме;
- не может уверенно ответить на некоторые вопросы;
- не может достаточно уверенно оценить ситуацию в области управления организацией на основе полученных знаний, умений и навыков.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если:

1. ответы выпускника, в основном, правильны, без погрешностей принципиального характера, но неполные, или неточные;
2. при весьма уверенном ответе на один из вопросов, ответ на другие вопросы очень слабый (на уровне определений);
3. выпускник не понимает внутри- и междисциплинарных связей;
4. выпускник, при уверенном ответе на вопросы билета, не может ответить на основную часть дополнительных вопросов.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если выпускник:

1. не отвечает на вопросы билета;
2. отвечает на вопросы билета на уровне определений, его ответы содержат погрешности принципиального характера;
3. при неуверенном ответе на один из вопросов, не отвечает на другие или ответы содержат погрешности принципиального характера;
4. дав ответы на все вопросы билета, не может ответить на дополнительные вопросы;
5. использует шпаргалки в любой форме.

Общая оценка за итоговый государственный экзамен выставляется исходя из оценок, полученных за ответы на каждый из трех вопросов билета.

Решения государственной экзаменационной комиссии принимаются на закрытом заседании простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (или заменяющий его заместитель председателя комиссии) обладает правом решающего голоса.

Все решения государственной аттестационной и экзаменационных комиссий оформляются протоколами заседания государственной экзаменационной комиссии, где фиксируется дисциплина, по которой сдается экзамен, номер билета, вопросы билета, уровень ответов на них студентом, оценка, подписываемыми председателем и членами ГЭК.

5. Требования к защите выпускной квалификационной работы, порядок подготовки и защита выпускной квалификационной работы

5.1 Требования к выпускной квалификационной работе (ВКР)

5.1.1. Общие требования

1. ВКР является обязательным элементом образовательной программы, формой научно-исследовательской, проектной работы студента; защита ВКР является обязательной составляющей ГИА образовательной программы по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» .
2. ВКР выполняется в форме бакалаврской работы.
3. Выпускная квалификационная работа выполняется в соответствии с учебным планом в двенадцатом триместре.
4. ВКР должна представлять самостоятельное законченное исследование на заданную тему, написанное лично автором под руководством научного руководителя, свидетельствующее об умении автора работать с литературой, обобщать и анализировать фактический материал, используя теоретические знания и практические навыки, полученные при освоении ОП подготовки бакалавра. ВКР может основываться на обобщении результатов, выполненных автором курсовых работ и содержать материалы, собранные им лично в период производственной практики. Автор работы обязан ссылаться в своей выпускной квалификационной работе на источник заимствования материалов или каких-либо результатов.
5. Основными целями выполнения и защиты выпускной квалификационной работы являются:
 - систематизация, углубление и интеграция теоретических знаний и практических навыков по избранному направлению подготовки, их использование для решения конкретных практических задач;
 - развитие умения критически оценивать и обобщать теоретические положения;
 - овладение современными методами исследования, обобщения и

логического изложения материала;

- развитие навыков самостоятельной аналитической работы;

- выяснение подготовленности студентов к практической деятельности в условиях рыночной экономики;

- презентация навыков публичной дискуссии и защиты результатов ВКР, умение делать аргументированные выводы и рекомендации.

6. Полученные в ВКР результаты должны обладать элементами научной новизны и практической значимостью. Совокупность полученных в такой работе результатов должна свидетельствовать о наличии у ее автора навыков аналитической, научно-исследовательской или научно-практической работы в избранной области профессиональной деятельности.

5.1.2. Этапы подготовки ВКР

Порядок выполнения выпускной квалификационной работы включает в себя следующие этапы:

выбор темы, определение структуры и содержания, сбор материалов, обработка информации, оформление, экспертиза, подготовка доклада, защита ВКР (порядок проведения и процедура защиты) регламентирована Положением о ГИА выпускников ПГНИУ.

Выбор темы выпускной квалификационной работы

Перечень направлений исследований, в рамках которых могут быть сформулированы конкретные темы квалификационных работ, приведен в Приложении 2. Пользуясь этим перечнем и своими предпочтениями, появившимися за время обучения, студент может выбрать тему работы. Формулировка темы должна соответствовать некоторым общим требованиям:

— учитывать направление подготовки;

— иметь предельную краткость (не более 6–7 слов, без придаточных предложений, причастных и деепричастных оборотов, вводных слов);

- быть проблемной (направленной на совершение каких-либо действий);
- быть понятной и благозвучной.

Следует помнить, что ключевые слова в формулировке темы представляют собой те понятия, которым посвящается вся работа, остальные слова дают ограничительные условия, определяющие поле исследования. Из этого можно сделать вывод, что формулировка темы должна давать ясное представление об объекте и предмете исследования. Объект – это, то пространство, в рамках которого ведется исследование, а предмет – это та грань жизнедеятельности объекта, которая подлежит специальному изучению и, возможно, преобразованию.

При выборе темы студент должен руководствоваться, прежде всего, собственным интересом, ориентируясь на имеющиеся работы, выполненные в период обучения в Университете (курсовые работы, рефераты и эссе – результаты научных исследований, материалы конференций, симпозиумов и т.д.) с учетом будущей профессиональной деятельности.

Оптимальным вариантом является развитие проблемы курсовых работ.

Предпочтительнее выбрать тему проблемного характера. Оригинальность темы также повышает общую оценку работы.

Тема работы согласовывается с научным руководителем. На 4 курсе руководитель оформляет каждому студенту задание на выполнение выпускной квалификационной работы (Приложение 3). В нем фиксируется тема, определяется характер и сроки отчетности. Изменение этих сроков допускается по совместному согласованию руководителя и студента, но не более чем на 10 дней. Задание подписывается студентом, руководителем и утверждается заведующим кафедрой.

5.1.3 Требования к структуре, содержанию и оформлению выпускной квалификационной работы

1. Научно-квалификационная работа должна иметь следующую структуру:

- титульный лист;
- оглавление;
- введение;
- основной текст (главы, параграфы);
- заключение;
- список литературы;
- приложения.

Титульный лист оформляется в соответствии с приложением 4.

Оглавление включает названия разделов и подразделов работы, с указанием страниц. Образец оглавления представлен в приложении 6.

Введение должно содержать:

– обоснование выбора темы, ее актуальность и научно–практическая значимость;

– перечень основных разработок по данной теме:

– границы исследования (объект, предмет, теоретические, хронологические и иные рамки);

– цель исследования и вытекающие из нее более конкретные задачи исследования;

– характеристика использованных источников (4–5 основных).

Объем введения 3–5 страниц.

Основная часть состоит из 3 глав. Название глав должно быть кратким, отражать проблему и не повторять название работы. Главы подразделяются на параграфы. Число параграфов определяется логикой исследования и строго не регламентируется, однако, слишком большое число параграфов, предполагающее изложение очень узких вопросов, нежелательно. Оптимальное количество параграфов – 3. Название параграфов конкретизируют название главы, но не повторяют его. Следует помнить, что каждый параграф должен содержать не описание вопроса, а определенную проблему, ее анализ и решение (подходы в науке или авторские).

Первая глава – теоретическая. В ней раскрывается сущность проблемы, заявленной автором в теме, степень, направления решения в науке, а также выделяется сущность частных задач, необходимых для решения общей

проблемы. Обобщаются достигнутые успехи в конкретной, предметной области. Проводится подробный анализ законодательной и нормативной базы, анализируются статистические данные по стране, отрасли, области, другим странам. Рассматриваются роль и значение данной проблемы для организации. Обосновывается отношение автора к данной проблеме. Определяются общие подходы к решению поставленных задач.

В этой главе особое внимание должно быть уделено обзору литературы и иных источников (монографии, статьи, Internet-источники) по теме исследования. Обязательным является сопоставление позиций по данной проблеме наиболее крупных ее исследователей. Показывается и обосновывается отношение автора, намечаются возможности данной главы как методологической основы последующего практического исследования.

Самостоятельность в подборе и анализе источников – одно из важнейших условий высокой оценки.

Глава заканчивается выводами.

Объем теоретической главы должен составлять примерно 15-20 страниц.

В последующих главах представляется характеристика объекта исследования, приводятся результаты проведенных исследований, обоснование выбора методов и методик исследования, результаты анализа собранного материала, даются рекомендации к практическому применению полученных результатов, обосновывается их эффективность.

Результаты анализа являются основанием для принятия научно аргументированных решений по существу проблемы. Собранный эмпирический материал рекомендуется представлять в виде диаграмм, схем, таблиц для наглядного и удобного отображения информации. Каждая таблица или схема обязательно даются с сопроводительным анализом и необходимыми комментариями. Кроме того, они должны быть правильно оформлены с указанием названия, единиц измерения, номера. С целью получить достоверные выводы по результатам исследования эмпирические и статистические данные должны быть представлены в динамике за несколько лет.

В ВКР необходимо придерживаться научного стиля изложения, принятой в данной области терминологии, обозначений, условных сокращений и символов. Изложение материала должно быть последовательным и логичным, вестись грамотным, литературным языком, без стилистических и логических ошибок. Особое внимание следует обращать на наличие логических связей при переходе между главами и разделами работы

В целом выпускная квалификационная работа должна представлять законченное исследование выбранного объекта.

Объектом исследования в ВКР могут быть предприятия, организации, подразделения, регионы, органы государственного управления и социальной инфраструктуры, которые должны рассматриваться как конкретные **социально-экономические системы различного масштаба, уровня, сфер действия, форм собственности**, функционирующие и развивающиеся в конкретных условиях рыночной экономики.

Объем оставшихся глав составляет примерно 35-40 страниц машинописного текста.

Общие замечания по основной части:

- исследование и анализ законодательных и иных нормативных актов, статистических материалов по главам определяется логикой работы;
- в конце каждой главы выводы обязательны;
- все разделы и параграфы работы должны быть соизмеримы как по содержанию, так и по объему.

Заключение должно содержать краткие выводы по всей работе, ключевые моменты проведенного исследования с выделением авторских оригинальных подходов; авторские выводы, практические рекомендации. В нем должны четко прослеживаться достижение и решение задач, поставленных автором во введении.

Примерный объем заключения 3–5 страниц.

Общий объем выпускной квалификационной работы – 50–80 страниц печатного текста (без приложений).

В список использованной литературы включаются все источники, которые, так или иначе, использовались студентом в процессе подготовки бакалаврской работы. Нумерация источников сквозная по разделам. Список литературы должен насчитывать не менее 30-40 источников.

В **Приложение** выносятся вспомогательные материалы, либо те, которые сложно разместить по тексту работы (большие схемы и таблицы, графические материалы, справочные данные, образцы первичных документов и т.д.). На приложение делаются ссылки в тексте работы.

Выпускная квалификационная работа, в которой только излагается материал учебников, учебных пособий или законов и инструкций, не допускается к защите и возвращается студенту на доработку.

5.2. Оформление выпускной квалификационной работы

Выпускной квалификационной работа оформляется на белой нелинованной бумаге формата А4 (210x297мм) в твердом переплете (1 экз.) и в электронном виде. На твердой обложке должна быть наклейка, выполненная в

соответствии с требованиями (Приложение 12). Текст набран на компьютере и отпечатан на принтере на одной стороне листа.

Для подготовки электронного вида необходимо использовать Microsoft Word 2007 и выше.

Параметры страницы: поле верхнее –20 мм, поле нижнее –20 мм, поле левое – 25 мм, поле правое – 15 мм. Выравнивание текста производится по ширине, шрифт Times New Roman.

Начертание: обычное. Размер: 14. Красная строка: отступ на 1,25мм. Интервал между строк: 1,5.

Нумерация страниц сквозная арабскими цифрами, начинается с титульного листа. Номер на титульном листе отключить. Положение нумерации страниц – внизу в центре страницы.

Главы нумеруются арабскими цифрами. *Номер параграфа* состоит из номера главы и порядкового номера параграфа (цифры арабские), разделение точкой (Приложение 5).

Например,

Глава 1.

1.1.

1.2.

Заголовки глав и параграфов следует печатать с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Выравнивание заголовков в тексте работы: по центру. Строку с названием главы (параграфа) от строки с текстом отделяет одна пустая строка. Каждую главу, а также введение, заключение, список использованной литературы и приложения следует начинать с новой страницы.

На следующей странице после титульного листа помещается оглавление, включающее номера и названия глав, параграфов, разделов с указанием номеров страниц. Слово «Оглавление» записывают в виде заголовка с прописной буквы. Выравнивание по центру.

Правила оформления таблиц, рисунков, графиков (Приложение 6 и 7)

Таблицы и рисунки должны иметь названия и порядковую нумерацию с добавлением перед названием объекта слова Рисунок или Таблица соответственно и его номера арабскими цифрами. Размер шрифта – 12 пт. Нумерация рисунков и таблиц допускается как сквозная (Таблица 1, Таблица 2 и т.д.), так и по главам, в этом случае номер состоит из номера главы и порядкового номера объекта, разделенных точкой (Рисунок 1.1, Рисунок 2.3 и т.п.). Названия рисунков располагаются под рисунками по центру страницы, названия таблиц – над таблицами, выравнивание по правому краю. На все рисунки (таблицы) должны

быть указания в тексте работы. Рисунки (таблицы) необходимо располагать в работе непосредственно после текста, в котором они упоминается впервые, или на следующей странице. В случае если рисунок (таблица) заимствован из какого-либо источника, под названием даётся ссылка на источник заимствования.

Правила написания формул и уравнений

Формулы располагают отдельными строками в центре листа или внутри текстовых строк. В тексте рекомендуется помещать формулы короткие, простые, не имеющие самостоятельного значения и не пронумерованные. Наиболее важные формулы, а также длинные и громоздкие формулы располагают на отдельных строках и нумеруют сквозной нумерацией в пределах всей работы арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении в строке. Допускается отдельная нумерация формул в каждой главе, в этом случае номер формулы состоит из номера главы и порядкового номера формулы, разделенных точкой. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено по одной свободной строке. Пояснение параметров формулы приводится непосредственно под ней в той же последовательности, в которой они расположены в формуле. Ссылки в тексте на порядковые номера формул и уравнений даются в скобках.

В выпускной квалификационной работе должны быть использованы ссылки на все источники литературы. Ссылки оформляются в виде квадратной скобки после текста, в которой указаны: номер источника в списке литературы. При прямом цитировании указывается страница, откуда взят текст.

Список использованной литературы (примеры приведены в Приложении 8) должен включать источники и литературу, которыми пользовался автор при изучении темы и написании научно-квалификационной работы. Каждый включенный в список литературы источник должен иметь отражение в тексте научно-квалификационной работы. **Возможные варианты** расположения литературы в списке

- алфавитное;
- по типам документов.

Расположение материала в списках согласовывается с научным руководителем.

Алфавитное расположение источников означает, что выдерживается строгий словный алфавит заголовков библиографического описания (авторов или заглавий) отдельно выстраивается алфавитный ряд на кириллице (русский язык, болгарский и т.п.) и ряд на языках с латинским написанием букв (английский, французский, немецкий и т.п.)

При расположении *по типам документов* материал в списке

литературы располагается сначала по типам изданий: книги, статьи, официальные документы, стандарты и т.д., а внутри раздела - по алфавиту (автор или заглавие).

Список литературы по типам входит в содержание работы и оформляется отдельным разделом в конце работы. Разные типы источников разделяются заголовками (нормативно-правовые акты, книги, научные статьи, Интернет-ресурсы, материалы предприятия) в пределах которых нумеруются по порядку с указанием номера подраздела и порядкового номера. Нормативные правовые акты располагаются в соответствии с их юридической силой:

- международные законодательные акты – по хронологии;
- Конституция РФ;
- кодексы – по алфавиту;
- законы РФ – по хронологии;
- указы Президента РФ – по хронологии;
- акты Правительства РФ – по хронологии;
- акты министерств и ведомств в последовательности – приказы, постановления, положения, инструкции министерства – по алфавиту, акты – по хронологии.

Материалы, дополняющие текст выпускной квалификационной работы, допускается помещать в Приложениях. *Приложения* оформляются как продолжение на последующих листах. Приложения располагаются в порядке ссылок на них в тексте выпускной квалификационной работы. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху справа слова «Приложение» и его обозначение. Приложение должно иметь заголовок. Выравнивание заголовка: от центра. Приложения нумеруются последовательно арабскими цифрами.

Текст выпускной квалификационной работы излагается от третьего лица, в нем не употребляются местоимения «я», «мы».

Таких выражений, как «в прошлом году», в «этом году», «в настоящее время» следует избегать и указывать конкретно месяц, год.

Написание даты принятия документа следует приводить в следующей последовательности — число, месяц, год. Номер документа пишется после даты принятия. Не допускается сокращение слов в названии документов, кроме общепринятых аббревиатур.

Не следует перенасыщать текст специальными терминами и сокращениями, затрудняющими чтение.

5.3. Экспертиза выпускной квалификационной работы

После сдачи готовой выпускной квалификационной работы, проводится экспертиза научным руководителем в соответствии с листом нормоконтроля (см. прил.9).

За 2 дня до защиты руководитель представляет отзыв о выпускной квалификационной работе студента. Образец отзыва представлен в Приложение 10.

В отзыве следует отразить:

- Степень соответствия выполненной работы утвержденной теме;
- актуальность темы исследования, аргументированность;
- степень самостоятельности студента в выборе темы, разработке плана, в подборе литературы и иных источников;
- полнота изложения подходов к решению задач;
- соответствие выбранных методов поставленным задачам, корректность проведения исследования, достоверность полученных результатов и правильность их интерпретации;
- выполнение цели и задач работы, соответствие сформулированных результатов и выводов цели и задачам ВКР;
- логику изложения темы, взаимосвязь теоретической и практических глав работы;
- умение работать с литературой и иными источниками, умение анализировать источники и делать выводы;
- соответствие выпускной квалификационной работы требованиям, предъявляемым по ее оформлению;
- подготовленность студента к профессиональной деятельности в соответствии с СУОС ПГНИУ.
- степень ответственности студента в отношении к работе, умение организовать свой труд, соблюдение намеченных в задании сроков ее обсуждения и выполнения;

- наличие публикаций, выступление на студенческих научных конференциях с докладами по темам выпускной квалификационной работы;
- дополнительные замечания;
- степень сформированности у автора ВКР общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, предусмотренных СУОС ПГНИУ.
- заключение о допуске;
- заслуживает ли выпускник присвоения квалификации «бакалавр».

5.4. Подготовка и защита выпускной квалификационной работы

1. Защита выпускной квалификационной работы осуществляется в соответствии с учебным планом.

2. За неделю до защиты кафедра «Информационных систем и математических методов в экономике» вывешивает объявление о расписании работы ГЭК и график защиты студентов (с указанием фамилий выпускников). Заседания ГЭК по защите бакалаврских работ планируются в течение нескольких дней из расчета, как правило, не более 16 защит на одном заседании. Изменение порядка защиты возможно в исключительных случаях.

3. К защите представляются следующие документы:

- текст выпускной квалификационной работы (подписанный выпускником, научным руководителем и заведующим кафедрой) в твердом переплете (1 экз.), и в электронном виде (высылается на электронную почту секретарю ГЭК для проверки в системе Антиплагиат);
- задание на выпускную квалификационную работу (подписанное выпускником, научным руководителем и заведующим кафедрой);
- отзыв научного руководителя;
- лист нормоконтроля.

Полная документация представляется заведующему кафедрой на подпись не позднее чем за 2 дня до официального срока защиты.

Студент, не представивший своевременно необходимые документы, к защите выпускной квалификационной работы не допускается.

4. При отрицательном отзыве руководителя выпускник может быть допущен к защите только по решению заведующего кафедрой.

5. Основания для недопуска выпускной квалификационной работы к защите:

- отсутствие задания, подписанного выпускником, научным руководителем и утвержденного заведующим кафедрой;

–отсутствие в день защиты подписи научного руководителя и заведующего кафедрой на титульном листе выпускной квалификационной работы;

–изменение темы выпускной квалификационной работы либо смена руководителя без утверждения на заседании кафедры;

–несоблюдение сроков промежуточной отчетности, отраженных в задании (по представлению научного руководителя);

–неудовлетворительная оценка выпускной квалификационной работы руководителем. В данном случае окончательное решение принадлежит заведующему кафедрой, который может сам выступить в качестве рецензента, либо привлечь для рецензирования преподавателя (специалиста), научная квалификация которого не ниже научной квалификации руководителя.

Согласуя с руководителем выпускной квалификационной работы, студент готовит:

- доклад перед Государственной аттестационной комиссией.
- материалы компьютерной презентации выпускной квалификационной работы.

Задание на выпускную квалификационную работу, письменный отзыв руководителя помещаются в отдельный файл, который прилагается к выпускной квалификационной работе.

Материалы компьютерной презентации выпускной квалификационной работы на защите рассматриваются не только и не столько как просто иллюстрационный материал, но, прежде всего, как наглядная демонстрация студентом своего умения структурировать поставленную в проекте проблему и логически последовательно излагать свой вариант её решения.

Решение Государственной аттестационной комиссии об оценке выпускной квалификационной работы выносится на закрытом заседании и объявляется студентам и присутствующим на защите. Защищенные выпускные квалификационные работы с отзывом руководителя сдаются на кафедру, где хранятся в установленном порядке.

Защита выпускной квалификационной работы осуществляется на заседании ГАК. Председатель государственной аттестационной комиссии утверждается из числа лиц, не работающих на данном экономическом факультете, имеющих ученую степень доктора наук и (или) ученое звание профессора либо являющихся ведущими специалистами - представителями работодателей или их объединений в области профессиональной деятельности.

Доклад выпускника во время защиты не должен превышать 10 минут. В докладе отражается актуальность темы, объект исследования, его цели и задачи, дается краткая характеристика содержания работы, показываются достигнутые результаты, подчеркивается новизна и авторский подход. Обязательно использование демонстрационных материалов выполненные в формате презентации. Содержание доклада и демонстрационного материала должно быть обязательно согласованно с научным руководителем.

После выступления студент должен ответить на вопросы, задаваемые членами ГЭК, а также присутствующих на защите преподавателей и студентов. После зачитания отзыва научного руководителя, студенту предоставляется возможность ответить на содержащиеся в нем замечания.

6. Фонды оценочных средств защиты выпускной квалификационной работы

6.1 Планируемые результаты обучения для проверки компетенций и критерии их оценивания

Коды компетенций	Название компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии и показатели оценивания результатов обучения и уровень освоения компетенций			
			Недостаточный	Пороговый	Базовый	Высокий
ОК-2	Владеть навыками коммуникации, уметь аргументировано и грамотно строить устную и письменную речь на русском языке, способность к общению в социальной и производственной деятельности	Знать правила подготовки устного публичного выступления	правила подготовки устного публичного выступления для защиты ВКР	Не уверенно знает правила подготовки устного публичного выступления для защиты ВКР	Недостаточно уверенно знает правила подготовки устного публичного выступления для защиты ВКР	Уверенно знает правила подготовки устного публичного выступления для защиты ВКР
		Уметь выступать перед аудиторией с убеждающими речами	Не сформировано умение выступать перед аудиторией с убеждающими речами при защите ВКР	Частично сформировано умение выступать перед аудиторией с убеждающими речами при защите ВКР	В целом сформировано умение выступать перед аудиторией с убеждающими речами при защите ВКР	Сформировано уверенное умение выступать перед аудиторией с убеждающими речами при защите ВКР
		Владеть приемами активизации внимания слушателей, навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики	Не владеет приемами активизации внимания слушателей, навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики при защите ВКР.	Удовлетворительное владение приемами активизации внимания слушателей, навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики при защите ВКР	В целом хорошее владение приемами активизации внимания слушателей, навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики при защите ВКР	Высокий уровень владения приемами активизации внимания слушателей, навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики при защите ВКР.
ОК-3	Способность работать самостоятельно и в коллективе, уметь находить и принимать организационно-	Знать принципы и методы самостоятельной работы, этические нормы и правила работы в коллективе, нормы поведения в	Не знает принципов и методов самостоятельной работы, этических норм и правил работы в коллективе, норм	Удовлетворительный уровень знания принципов и методов самостоятельной работы, этических норм и правил работы	В целом хорошее знание принципов и методов самостоятельной работы, этических норм и правил работы	Высокий уровень знания принципов и методов самостоятельной работы, этических норм и правил работы в коллективе, норм поведения в

	управленческие решения, оценивать их эффективность	стандартных для ГЭК ситуациях	поведения в стандартных для ГЭК ситуациях	в коллективе, норм поведения в стандартных для ГЭК ситуациях	в коллективе, норм поведения в стандартных для ГЭК ситуациях	стандартных для ГЭК ситуациях
		Уметь разрабатывать и принимать решения как самостоятельно, так и в коллективе, оценивать их эффективность, отстаивать свою точку зрения при разработке решений.	Не сформировано умение разрабатывать и принимать решения как самостоятельно, так и в коллективе, оценивать их эффективность, отстаивать свою точку зрения при разработке решений при возникновении проблемных ситуаций при написании ВКР.	Частично сформировано умение разрабатывать и принимать решения как самостоятельно, так и в коллективе, оценивать их эффективность, отстаивать свою точку зрения при разработке решений при возникновении проблемных ситуаций при написании ВКР.	В целом сформировано умение разрабатывать и принимать решения как самостоятельно, так и в коллективе, оценивать их эффективность, отстаивать свою точку зрения при разработке решений при возникновении проблемных ситуаций при написании ВКР.	Сформировано уверенное умение разрабатывать и принимать решения как самостоятельно, так и в коллективе, оценивать их эффективность, отстаивать свою точку зрения при разработке решений при возникновении проблемных ситуаций при написании ВКР.
		Владеть навыками самостоятельной работы и работы в коллективе, навыками принятия решений.	Не владеет навыками самостоятельной работы и работы в коллективе, навыками принятия решений.	Удовлетворительное владение навыками самостоятельной работы и работы в коллективе, навыками принятия решений.	В целом хорошее владение навыками самостоятельной работы и работы в коллективе, навыками принятия решений.	Высокий уровень владения навыками самостоятельной работы и работы в коллективе, навыками принятия решений.
ОК-4	Критически анализировать и оценивать свой профессиональный и социальный опыт, при необходимости готовность изменить	Знать способы самоорганизации и саморазвития своего профессионального уровня и мастерства	Не знает самоорганизации и саморазвития своего профессионального уровня и мастерства	Не уверенно знает самоорганизации и саморазвития своего профессионального уровня и мастерства	Недостаточно уверенно знает самоорганизации и саморазвития своего профессионального уровня и мастерства	Уверенно знает самоорганизации и саморазвития своего профессионального уровня и мастерства
		Уметь критически оценивать профессиональный	Не умеет критически оценивать профессиональный	Частично сформировано умение критически оценивать	В целом сформировано умение критически оценивать	Сформировано умение критически оценивать профессиональный

	профиль своей профессиональной деятельности, демонстрировать готовность к саморазвитию и самосовершенствованию, повышению профессионального уровня и мастерства	уровень своей ВКР, адекватно воспринимать и учитывать замечания руководителя ВКР и членов ГЭК, высказанные в ходе обсуждения ее содержания в рамках ее подготовки и защиты	уровень своей ВКР, адекватно воспринимать и учитывать замечания руководителя ВКР и членов ГЭК, высказанные в ходе обсуждения ее содержания в рамках ее подготовки и защиты	профессиональный уровень своей ВКР, адекватно воспринимать и учитывать замечания руководителя ВКР и членов ГЭК, высказанные в ходе обсуждения ее содержания в рамках ее подготовки и защиты	профессиональный уровень своей ВКР, адекватно воспринимать и учитывать замечания руководителя ВКР и членов ГЭК, высказанные в ходе обсуждения ее содержания в рамках ее подготовки и защиты	уровень своей ВКР, адекватно воспринимать и учитывать замечания руководителя ВКР и членов ГЭК, высказанные в ходе обсуждения ее содержания в рамках ее подготовки и защиты
		Владеть навыками использования своего творческого потенциала, позволяющими подготовить и защитить положения ВКР в полном соответствии с предъявляемыми требованиями на профессионально высоком уровне	Не владеет навыками использования своего творческого потенциала, позволяющими подготовить и защитить положения ВКР в полном соответствии с предъявляемым требованиям	Удовлетворительное владение навыками использования своего творческого потенциала, позволяющими подготовить и защитить положения ВКР в полном соответствии с предъявляемым требованиям	В целом хорошее владение навыками использования своего творческого потенциала, позволяющими подготовить и защитить положения ВКР в полном соответствии с предъявляемым требованиям	Высокий уровень владения навыками использования своего творческого потенциала, позволяющими подготовить и защитить положения ВКР в полном соответствии с предъявляемым требованиям на профессионально высоком уровне
ОК-5	Способность применять правовые и этические нормы в своей профессиональной деятельности и оценке ее последствий, знать свои права и способность занимать гражданскую позицию	Знать основы российского законодательства в сфере IT-технологий.	Не знает основы российского законодательства в сфере IT-технологий при ответе на дополнительные вопросы в процессе защиты ВКР.	Не уверенно знает основы российского законодательства в сфере IT-технологий при ответе на дополнительные вопросы в процессе защиты ВКР.	Недостаточно уверенно знает основы российского законодательства в сфере IT-технологий при ответе на дополнительные вопросы в процессе защиты ВКР.	Уверенно знает основы российского законодательства в сфере IT-технологий при ответе на дополнительные вопросы в процессе защиты ВКР.
		Уметь работать с нормативными	Не умеет работать с нормативными	Частично сформированное	В целом сформированное	Сформированное умение работать с

		документами и находить необходимую нормативную информацию.	документами и находить необходимую нормативную информацию.	умение работать с нормативными документами и находить необходимую нормативную информацию.	умение работать с нормативными документами и находить необходимую нормативную информацию.	нормативными документами и находить необходимую нормативную информацию.
		Владеть навыками правильной интерпретации нормативных документов в конкретных ситуациях.	Не владеет навыками правильной интерпретации нормативных документов в конкретных ситуациях.	Удовлетворительное владение навыками правильной интерпретации нормативных документов в конкретных ситуациях.	В целом хорошее владение навыками правильной интерпретации нормативных документов в конкретных ситуациях.	Высокий уровень владения навыками правильной интерпретации нормативных документов в конкретных ситуациях.
ОК-8	Владеть базовой лексикой и грамматикой одного из иностранных языков, основами разговорной речи; способность читать тексты на общеобразовательные и профессиональные темы, передавать их содержание на русском и иностранном языках	Знать значение базовых профессиональных терминов на русском и иностранных языках, применяемых в ВКР	Не знает значение базовых профессиональных терминов на русском и иностранных языках, применяемых в ВКР	Не уверенно знает значение базовых профессиональных терминов на русском и иностранных языках, применяемых в ВКР	Недостаточно уверенно знает значение базовых профессиональных терминов на русском и иностранных языках, применяемых в ВКР	Уверенно знает значение базовых профессиональных терминов на русском и иностранных языках, применяемых в ВКР
		Уметь передавать содержание ВКР в виде краткого изложения основных положений в соответствии с базовой лексикой и грамматикой русского (при необходимости иностранного) языка	Не сформировано умение передавать содержание ВКР в виде краткого изложения основных положений в соответствии с базовой лексикой и грамматикой русского (при необходимости иностранного) языка	Частично сформировано умение передавать содержание ВКР в виде краткого изложения основных положений в соответствии с базовой лексикой и грамматикой русского (при необходимости иностранного) языка	В целом сформировано умение передавать содержание ВКР в виде краткого изложения основных положений в соответствии с базовой лексикой и грамматикой русского (при необходимости иностранного) языка	Сформировано уверенное умение передавать содержание ВКР в виде краткого изложения основных положений в соответствии с базовой лексикой и грамматикой русского (при необходимости иностранного) языка
		Знать значение	Не знает значение	Не уверенно знает	Недостаточно	Уверенно знает значение

		базовых профессиональных терминов на русском и иностранных языках	базовых профессиональных терминов на русском и иностранных языках	значение базовых профессиональных терминов на русском и иностранных языках	уверенно знает значение базовых профессиональных терминов на русском и иностранных языках	базовых профессиональных терминов на русском и иностранных языках
ОК-9	Владеть базовыми знаниями в области информатики, навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, способность приобретать новые знания, используя современные информационные технологии	Знать значение информации в развитии современного общества и конкретного предприятия	Не знает значение информации в развитии современного общества и конкретного предприятия	Не уверенно знает значение информации в развитии современного общества и конкретного предприятия	Недостаточно уверенно знает значение информации в развитии современного общества и конкретного предприятия	Уверенно знает значение информации в развитии современного общества и конкретного предприятия
		Уметь при выполнении исследований в ВКР соблюдать основные требования информационной безопасности и защиты государственной тайны	Не сформировано умение при выполнении исследований в ВКР соблюдать основные требования информационной безопасности и защиты государственной тайны	Частично сформировано умение при выполнении исследований в ВКР соблюдать основные требования информационной безопасности и защиты государственной тайны	В целом сформировано умение при выполнении исследований в ВКР соблюдать основные требования информационной безопасности и защиты государственной тайны	Сформировано уверенное умение при выполнении исследований в ВКР соблюдать основные требования информационной безопасности и защиты государственной тайны
		Владеть навыками работы в современных математических пакетах, навыками защиты информации в т.ч. персональных данных	Не владеет навыками работы в современных математических пакетах, навыками защиты информации в т.ч. персональных данных	Удовлетворительное владение навыками работы в современных математических пакетах, навыками защиты информации в т.ч. персональных данных	В целом хорошее владение навыками работы в современных математических пакетах, навыками защиты информации в т.ч. персональных данных	Высокий уровень владения навыками работы в современных математических пакетах, навыками защиты информации в т.ч. персональных данных
ОК-10	Понимать сущность и значение информации в	Знать значение информации в развитии	Не знает значение информации в развитии	Не уверенно знает значение информации в развитии	Недостаточно уверенно знает значение информации в развитии	Уверенно знает значение информации в развитии современного общества и

	развитии современного общества, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	современного общества и конкретного предприятия	современного общества и конкретного предприятия	современного общества и конкретного предприятия	в развитии современного общества и конкретного предприятия	конкретного предприятия
		Уметь при выполнении исследований в ВКР соблюдать основные требования информационной безопасности и защиты государственной тайны	Не сформировано умение при выполнении исследований в ВКР соблюдать основные требования информационной безопасности и защиты государственной тайны	Частично сформировано умение при выполнении исследований в ВКР соблюдать основные требования информационной безопасности и защиты государственной тайны	В целом сформировано умение при выполнении исследований в ВКР соблюдать основные требования информационной безопасности и защиты государственной тайны	Сформировано уверенное умение при выполнении исследований в ВКР соблюдать основные требования информационной безопасности и защиты государственной тайны
		Владеть навыками защиты информации в т.ч. персональных данных	Не владеет навыками защиты информации в т.ч. персональных данных	Удовлетворительное владение навыками защиты информации в т.ч. персональных данных	В целом хорошее владение навыками защиты информации в т.ч. персональных данных	Высокий уровень владения навыками защиты информации в т.ч. персональных данных
ОК-11	Готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Знать основные методы обеспечения безопасных условий труда	Не знает основные методы обеспечения безопасных условий труда	Не уверенно знает основные методы обеспечения безопасных условий труда	Недостаточно уверенно знает основные методы обеспечения безопасных условий труда	Уверенно знает основные методы обеспечения безопасных условий труда
		Уметь оценивать возможность возникновения аварий, катастроф, стихийных бедствий, возможного ущерба от них, разрабатывать в	Не сформировано умение оценивать возможность возникновения аварий, катастроф, стихийных бедствий, возможного ущерба	Частично сформировано умение оценивать возможность возникновения аварий, катастроф, стихийных бедствий, возможного ущерба от них,	В целом сформировано умение оценивать возможность возникновения аварий, катастроф, стихийных бедствий, возможного ущерба	Сформировано уверенное умение оценивать возможность возникновения аварий, катастроф, стихийных бедствий, возможного ущерба от них, разрабатывать в рамках

		рамках ВКР мероприятия по их предотвращению	от них, разрабатывать в рамках ВКР мероприятия по их предотвращению	разрабатывать в рамках ВКР мероприятия по их предотвращению	от них, разрабатывать в рамках ВКР мероприятия по их предотвращению	ВКР мероприятия по их предотвращению
		Владеть навыками проектирования в ВКР мероприятий по защите производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий по защите	Не владеет навыками проектирования в ВКР мероприятий по защите производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий по защите	Удовлетворительное владение навыками проектирования в ВКР мероприятий по защите производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий по защите	В целом хорошее владение навыками проектирования в ВКР мероприятий по защите производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий по защите	Высокий уровень владения навыками проектирования в ВКР мероприятий по защите производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий по защите
ОК-12	Понимать и стремиться соблюдать нормы здорового образа жизни, владеть средствами самостоятельного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья	Знать основные способы поддержания здорового образа жизни, понимать влияние данного фактора на профессиональную деятельность	Нет навыков.	Не уверенно знает основные способы поддержания здорового образа жизни, понимать влияние данного фактора на профессиональную деятельность	Недостаточно уверенно знает основные способы поддержания здорового образа жизни, понимать влияние данного фактора на профессиональную деятельность	Уверенно знает основные способы поддержания здорового образа жизни, понимать влияние данного фактора на профессиональную деятельность
		Уметь самостоятельно использовать методы физической подготовки и укрепления здоровья для успешной защиты ВКР	Нет умений.	Частично владеет способностью и умеет самостоятельно использовать методы физического воспитания и укрепления здоровья,	В целом хорошее владение навыками самостоятельно использовать методы физического воспитания и укрепления здоровья, в целом	Высокий уровень владения навыками самостоятельно использовать методы физического воспитания и укрепления здоровья, всегда использует знания норм здорового

				фрагментарно использует знания норм здорового образа жизни и методов физического воспитания и укрепления здоровья для успешной подготовки к ВКР.	использует знания норм здорового образа жизни и методов физического воспитания и укрепления здоровья для успешной подготовки к ВКР	образа жизни и методы физического воспитания и укрепления здоровья для успешной подготовки к ВКР.
		Владеть навыками составления бюджета затрат на внедрение здоровьесберегающих технологий. владеет навыками самостоятельно использовать методы физического воспитания и укрепления здоровья, всегда использует знания норм здорового образа жизни и методы физического воспитания и укрепления здоровья для успешной подготовки к ВКР.	Не владеет навыками составления бюджета затрат на внедрение здоровьесберегающих технологий, навыками самостоятельно использовать методы физического воспитания и укрепления здоровья, всегда использует знания норм здорового образа жизни и методы физического воспитания и укрепления здоровья для успешной подготовки к ВКР.	Удовлетворительное владение навыками составления бюджета затрат на внедрение здоровьесберегающих технологий, навыками самостоятельно использовать методы физического воспитания и укрепления здоровья, всегда использует знания норм здорового образа жизни и методы физического воспитания и укрепления здоровья для успешной подготовки к ВКР.	В целом хорошее владение навыками составления бюджета затрат на внедрение здоровьесберегающих технологий, навыками самостоятельно использовать методы физического воспитания и укрепления здоровья, всегда использует знания норм здорового образа жизни и методы физического воспитания и укрепления здоровья для успешной подготовки к ВКР.	Высокий уровень владения навыками составления бюджета затрат на внедрение здоровьесберегающих технологий, навыками самостоятельно использовать методы физического воспитания и укрепления здоровья, всегда использует знания норм здорового образа жизни и методы физического воспитания и укрепления здоровья для успешной подготовки к ВКР.
ОПК-1	Способность	Знать основные	Не знает основные	удовлетворительный	В целом хорошее	Высокий уровень знания

использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математическими и компьютерными науками	математические методы и инструментальные средства для анализа экономических процессов, характеристики исследуемых экономических процессов с точки зрения особенностей их протекания.	математические методы и инструментальные средства для анализа экономических процессов, характеристики исследуемых экономических процессов с точки зрения особенностей их протекания.	уровень знания основных математических методов и инструментальные средства для анализа экономических процессов, характеристик исследуемых экономических процессов с точки зрения особенностей их протекания	знание основных математических методов и инструментальные средства для анализа экономических процессов, характеристик исследуемых экономических процессов с точки зрения особенностей их протекания	основных математических методов и инструментальные средства для анализа экономических процессов, характеристик исследуемых экономических процессов с точки зрения особенностей их протекания
	Уметь обосновать корректность выбора теоретической и/или математической модели с учетом особенностей анализируемого объекта исследования. Уметь построить эконометрическую модель и провести исследование ее достоверности по базовым критериям при наличии необходимых данных.	Не умеет обосновать корректность выбора теоретической и/или математической модели с учетом особенностей анализируемого объекта исследования. Не умеет строить эконометрическую модель и провести исследование ее достоверности по базовым критериям при наличии необходимых данных.	Удовлетворительно умеет обосновать корректность выбора теоретической и/или математической модели с учетом особенностей анализируемого объекта исследования. Удовлетворительно умеет строить эконометрическую модель и провести исследование ее достоверности по базовым критериям при наличии необходимых данных.	В целом хорошее умение обоснования корректности выбора теоретической и/или математической модели с учетом особенностей анализируемого объекта исследования, построения эконометрической модели и проведения исследования ее достоверности по базовым критериям при наличии необходимых данных.	Высокий уровень умения обосновать корректность выбора теоретической и/или математической модели с учетом особенностей анализируемого объекта исследования, строить эконометрическую модель и провести исследование ее достоверности по базовым критериям при наличии необходимых данных.
	Владеть навыками анализа полученных в процессе моделирования результатов, и	Не владеет навыками анализа полученных в процессе моделирования результатов, и	Удовлетворительно владеет навыками анализа полученных в процессе моделирования	В целом демонстрирует хорошее владение навыками анализа полученных в	Высокий уровень владения навыками анализа полученных в процессе моделирования результатов, и проведения

		проведения их содержательной интерпретации.	проведения их содержательной интерпретации	результатов, и проведения их содержательной интерпретации	процессе моделирования результатов, и проведения их содержательной интерпретации	их содержательной интерпретации
ОПК-2	Способность создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем	Знать основные математические методы и инструментальные средства для анализа экономических процессов, характеристики исследуемых экономических процессов с точки зрения особенностей их протекания.	Не знает основные математические методы и инструментальные средства для анализа экономических процессов, характеристики исследуемых экономических процессов с точки зрения особенностей их протекания.	удовлетворительный уровень знания основных математических методов и инструментальные средства для анализа экономических процессов, характеристик исследуемых экономических процессов с точки зрения особенностей их протекания	В целом хорошее знание основных математических методов и инструментальные средства для анализа экономических процессов, характеристик исследуемых экономических процессов с точки зрения особенностей их протекания	Высокий уровень знания основных математических методов и инструментальные средства для анализа экономических процессов, характеристик исследуемых экономических процессов с точки зрения особенностей их протекания
		Уметь создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем	Не умеет создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем	Удовлетворительно умеет создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем	В целом хорошее умение создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем	Высокий уровень умения создавать, анализировать, реализовывать математические и информационные модели с применением современных вычислительных систем
		Владеть навыками подбора современных вычислительных систем для создания, анализа и реализации	Не владеет навыками подбора современных вычислительных систем для создания, анализа и реализации	Удовлетворительно владеет навыками подбора современных вычислительных систем для создания,	В целом демонстрирует хорошее владение навыками подбора современных	Высокий уровень владения навыками подбора современных вычислительных систем для создания, анализа и

		математических и информационных моделей в рамках ВКР	математических и информационных моделей в рамках ВКР	анализа и реализации математических и информационных моделей в рамках ВКР	вычислительных систем для создания, анализа и реализации математических и информационных моделей в рамках ВКР	реализации математических и информационных моделей в рамках ВКР
ОПК-3	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знать основные правила применения информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности при написании и защите ВКР	Не знает основных правил применения информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности при написании и защите ВКР	Не уверенно называет основные правила применения информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности при написании и защите ВКР	Недостаточно уверенно называет основные правила применения информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности при написании и защите ВКР	Уверенно называет основные правила применения информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности при написании и защите ВКР
		Уметь анализировать различные точки зрения авторов, обобщать и систематизировать подходы, формулировать выводы	Не сформировано умение анализировать различные точки зрения авторов, обобщать и систематизировать подходы, формулировать выводы	Частично сформировано умение анализировать различные точки зрения авторов, обобщать и систематизировать подходы, формулировать выводы	В целом сформировано умение анализировать различные точки зрения авторов, обобщать и систематизировать подходы, формулировать выводы	Сформировано уверенное умение анализировать различные точки зрения авторов, обобщать и систематизировать подходы, формулировать выводы
		Владеть навыками использования информационно-коммуникационных технологий с учетом требований информационной безопасности при	Не владеет навыками использования информационно-коммуникационных технологий с учетом требований информационной безопасности при	Удовлетворительное владение навыками использования информационно-коммуникационных технологий с учетом требований информационной	В целом хорошее владение навыками использования информационно-коммуникационных технологий с учетом требований информационной	Высокий уровень владения навыками использования информационно-коммуникационных технологий с учетом требований информационной

		написании и защите ВКР	написании и защите ВКР	безопасности при написании и защите ВКР	безопасности при написании и защите ВКР	безопасности при написании и защите ВКР
ОПК-4	Готовность к участию в проведении научных исследований	Знать общепринятую структуру научной работы и международные правила оформления результатов экономико-математического исследования.	Не знает общепринятую структуру научной работы и международные правила оформления результатов экономико-математического исследования и не применяет их при написании ВКР.	Не уверенно знает общепринятую структуру научной работы и международные правила оформления результатов экономико-математического исследования. Применяет их при написании ВКР с существенными ошибками.	Недостаточно уверенно знает общепринятую структуру научной работы и международные правила оформления результатов экономико-математического исследования. Применяет их при написании ВКР с несущественными ошибками.	Уверенно знает общепринятую структуру научной работы и международные правила оформления результатов экономико-математического исследования. Применяет их при написании ВКР без ошибок.
		Уметь проводить обзор литературы и использовать результаты исследований других авторов при написании собственного исследования.	Не сформировано умение проводить обзор литературы и использовать результаты исследований других авторов при написании собственного исследования.	Частично сформировано умение проводить обзор литературы и использовать результаты исследований других авторов при написании собственного исследования.	В целом сформировано умение проводить обзор литературы и использовать результаты исследований других авторов при написании собственного исследования.	Сформировано уверенное умение проводить обзор литературы и использовать результаты исследований других авторов при написании собственного исследования.
		Владеть навыками интерпретации полученной экономико-математической	Не владеет навыками интерпретации полученной экономико-	Удовлетворительное владение навыками интерпретации полученной экономико-	В целом хорошее владение навыками интерпретации полученной экономико-	Высокий уровень владения навыками интерпретации полученной экономико-

		модели.	математической модели.	математической модели.	математической модели.	математической модели.
ОПК-5	Способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	Знать основные теории и положения экономических наук	Не знает основные теории и положения экономических наук	Не уверенно знает основные теории и положения экономических наук	Недостаточно уверенно знает основные теории и положения экономических наук	Уверенно знает основные теории и положения экономических наук
		Уметь применять основы теории экономики при выполнении ВКР	Не сформировано умение применять основы теории экономики при выполнении ВКР	Частично сформировано умение применять основы теории экономики при выполнении ВКР	В целом сформировано умение применять основы теории экономики при выполнении ВКР	Сформировано уверенное умение применять основы теории экономики при выполнении ВКР
		Владеть навыками проведения исследований на основе экономических закономерностей развития стран и территорий в соответствии с целью ВКР	Не владеет навыками проведения исследований на основе экономических закономерностей развития стран и территорий в соответствии с целью ВКР	Удовлетворительное владение проведения исследований на основе экономических закономерностей развития стран и территорий в соответствии с целью ВКР	В целом хорошее владение проведения исследований на основе экономических закономерностей развития стран и территорий в соответствии с целью ВКР	Высокий уровень владения проведения исследований на основе экономических закономерностей развития стран и территорий в соответствии с целью ВКР
ОПК-6	Способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного	Знать основные методы анализа и моделирования бизнес-процессов; основные технологии программирования; основные виды автоматизированного учета на предприятии; функциональную архитектуру	Не знает основные методы анализа и моделирования бизнес-процессов; основные технологии программирования; основные виды автоматизированного учета на предприятии; функциональную архитектуру	Не уверенно знает основные методы анализа и моделирования бизнес-процессов; основные технологии программирования; основные виды автоматизированного учета на предприятии; функциональную архитектуру	Недостаточно уверенно знает основные методы анализа и моделирования бизнес-процессов; основные технологии программирования; основные виды автоматизированного учета на предприятии; функциональную архитектуру	Уверенно знает основные методы анализа и моделирования бизнес-процессов; основные технологии программирования; основные виды автоматизированного учета на предприятии; функциональную архитектуру

	контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	корпоративных информационных систем; стандарты информационных систем, современные вычислительные технологии необходимые для написания и защиты ВКР	корпоративных информационных систем; стандарты информационных систем, современные вычислительные технологии необходимые для написания и защиты ВКР	архитектуру корпоративных информационных систем; стандарты информационных систем, современные вычислительные технологии необходимые для написания и защиты ВКР	функциональную архитектуру корпоративных информационных систем; стандарты информационных систем, современные вычислительные технологии необходимые для написания и защиты ВКР	корпоративных информационных систем; стандарты информационных систем, современные вычислительные технологии необходимые для написания и защиты ВКР
	Уметь программировать базовые алгоритмы на языке высокого уровня с использованием встроенных средств и стандартных библиотек	Не сформировано умение программировать базовые алгоритмы на языке высокого уровня с использованием встроенных средств и стандартных библиотек.	Частично сформировано умение программировать базовые алгоритмы на языке высокого уровня с использованием встроенных средств и стандартных библиотек	В целом сформировано умение программировать базовые алгоритмы на языке высокого уровня с использованием встроенных средств и стандартных библиотек	Сформировано уверенное умение программировать базовые алгоритмы на языке высокого уровня с использованием встроенных средств и стандартных библиотек	
	В л а д е т ь : приемами работы с инструментальными средствами Моделирования предметной области, прикладных и информационных процессов; разработки технологической документации;	Не владеет приемами работы с инструментальными средствами Моделирования предметной области, прикладных и информационных процессов; разработки технологической документации;	Удовлетворительное владение приемами работы с инструментальными средствами Моделирования предметной области, прикладных и информационных процессов; разработки технологической	В целом хорошее владение приемами работы с инструментальными средствами Моделирования предметной области, прикладных и информационных процессов; разработки технологической	Высокий уровень владения приемами работы с инструментальными средствами Моделирования предметной области, прикладных и информационных процессов; разработки технологической	

		использования функциональных и технологических стандартов ИС; работы с инструментальными средствами проектирования баз данных и знаний, управления проектами ИС и защиты информации, владеть навыком разработки, тестирования и отладки программ на алгоритмическом языке программирования, в соответствии с целью ВКР.	использования функциональных и технологических стандартов ИС; работы с инструментальными средствами проектирования баз данных и знаний, управления проектами ИС и защиты информации; в соответствии с целью ВКР Не владеет навыком разработки, тестирования и отладки программ на алгоритмическом языке программирования.	документации; использования функциональных и технологических стандартов ИС; работы с инструментальными средствами проектирования баз данных и знаний, управления проектами ИС и защиты информации; Удовлетворительное владение навыком разработки, тестирования и отладки программ на алгоритмическом языке программирования.	документации; использования функциональных и технологических стандартов ИС; работы с инструментальными средствами проектирования баз данных и знаний, управления проектами ИС и защиты информации; в соответствии с целью ВКР	документации; использования функциональных и технологических стандартов ИС; работы с инструментальными средствами проектирования баз данных и знаний, управления проектами ИС и защиты информации; в соответствии с целью ВКР Высокий уровень владения навыком разработки, тестирования и отладки программ на алгоритмическом языке программирования.
ПК-1	Способность собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	Знать методы анализа и синтеза информации, необходимой для выполнения ВКР	Не знает методы анализа и синтеза информации, необходимой для выполнения ВКР	Удовлетворительный уровень знания методов анализа и синтеза информации, необходимой для выполнения ВКР	В целом хорошее знание методов анализа и синтеза информации, необходимой для выполнения ВКР	Высокий уровень знания методов анализа и синтеза информации, необходимой для выполнения ВКР
		Уметь абстрактно мыслить, находить, анализировать и обобщать информацию, необходимую для проведения исследований в соответствии с	Не умеет абстрактно мыслить, находить, анализировать и обобщать информацию, необходимую для проведения исследований в соответствии с	Удовлетворительное умение абстрактно мыслить, находить, анализировать и обобщать информацию, необходимую для проведения исследований в	В целом хорошее умение абстрактно мыслить, находить, анализировать и обобщать информацию, необходимую для проведения исследований в	Высокий уровень умения абстрактно мыслить, находить, анализировать и обобщать информацию, необходимую для проведения исследований в соответствии с задачами ВКР

		задачами ВКР	задачами ВКР	соответствии с задачами ВКР	соответствии с задачами ВКР	
		Владеть навыками проведения количественных исследований на основе экономических закономерностей развития. Владеть навыки применения разнообразных методов научных и прикладных исследований для поиска и обработки информации, для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям для выполнения ВКР	Демонстрирует отсутствие навыков проведения количественных исследований на основе экономических закономерностей развития. Демонстрирует отсутствие навыков применения разнообразных методов научных и прикладных исследований для поиска и обработки информации, для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям для выполнения ВКР	Удовлетворительное владение навыками проведения количественных исследований на основе экономических закономерностей развития. Удовлетворительное владение навыками применения разнообразных методов научных и прикладных исследований для поиска и обработки информации, для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям для выполнения ВКР	В целом хорошее владение навыками проведения количественных исследований на основе экономических закономерностей развития. В целом хорошее владение навыками применения разнообразных методов научных и прикладных исследований для поиска и обработки информации, для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям для выполнения ВКР	Высокий уровень владения навыками проведения количественных исследований на основе экономических закономерностей развития. Высокий уровень владения навыками применения разнообразных методов научных и прикладных исследований для поиска и обработки информации, для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям для выполнения ВКР
ПК-2	Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	Знать базовый математический аппарат, применяемый в анализе Стран, регионов и предприятий как социально – экономической системы	Не знает базовый математический аппарат, применяемый в анализе Стран, регионов и предприятий как социально – экономической системы	Не уверенно знает базовый математический аппарат, применяемый в анализе Стран, регионов и предприятий как социально – экономической системы	Недостаточно уверенно знает базовый математический аппарат, применяемый в анализе Стран, регионов и предприятий как социально –	Уверенно знает базовый математический аппарат, применяемый в анализе Стран, регионов и предприятий как социально – экономической системы

					экономической системы	
		Уметь совершенствовать, применять и анализировать социально-экономические системы с использованием математического аппарата	Не сформировано умение совершенствовать, применять и анализировать социально-экономические системы с использованием математического аппарата	Частично сформировано умение совершенствовать, применять и анализировать социально-экономические системы с использованием математического аппарата	В целом сформировано умение совершенствовать, применять и анализировать социально-экономические системы с использованием математического аппарата	Сформировано уверенное умение совершенствовать, применять и анализировать социально-экономические системы с использованием математического аппарата
		Владеть навыками анализа, применения и интерпретации результатов математического анализа социально-экономических систем	Не владеет навыками анализа, применения и интерпретации результатов математического анализа социально-экономических систем	Удовлетворительное владение навыками анализа, применения и интерпретации результатов математического анализа социально-экономических систем	В целом хорошее владение навыками анализа, применения и интерпретации результатов математического анализа социально-экономических систем	Высокий уровень владения навыками анализа, применения и интерпретации результатов математического анализа социально-экономических систем
ПК-3	Способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности	Знать формы и методы саморазвития; основные технологии самообучения, способы самоорганизации и саморазвития своего профессионального уровня и мастерства	Не знает формы и методы саморазвития; основные технологии самообучения, способы самоорганизации и саморазвития своего профессионального уровня и мастерства	Не уверенно знает формы и методы саморазвития; основные технологии самообучения, способы самоорганизации и саморазвития своего профессионального уровня и мастерства	Недостаточно уверенно знает формы и методы саморазвития; основные технологии самообучения, способы самоорганизации и саморазвития своего профессионального уровня и мастерства	Уверенно знает формы и методы саморазвития; основные технологии самообучения и отлично, способы самоорганизации и саморазвития своего профессионального уровня и мастерства
		Уметь критически	Не умеет критически	Частично	В целом	Сформировано умение

		оценивать профессиональный уровень своей ВКР, адекватно воспринимать и учитывать замечания руководителя ВКР и членов ГЭК, высказанные в ходе обсуждения ее содержания в рамках ее подготовки и защиты	оценивать профессиональный уровень своей ВКР, адекватно воспринимать и учитывать замечания руководителя ВКР и членов ГЭК, высказанные в ходе обсуждения ее содержания в рамках ее подготовки и защиты	сформировано умение критически оценивать профессиональный уровень своей ВКР, адекватно воспринимать и учитывать замечания руководителя ВКР и членов ГЭК, высказанные в ходе обсуждения ее содержания в рамках ее подготовки и защиты	сформировано умение критически оценивать профессиональный уровень своей ВКР, адекватно воспринимать и учитывать замечания руководителя ВКР и членов ГЭК, высказанные в ходе обсуждения ее содержания в рамках ее подготовки и защиты	критически оценивать профессиональный уровень своей ВКР, адекватно воспринимать и учитывать замечания руководителя ВКР и членов ГЭК, высказанные в ходе обсуждения ее содержания в рамках ее подготовки и защиты
		Владеть навыками использования своего творческого потенциала, позволяющими подготовить и защитить положения ВКР в полном соответствии с предъявляемыми требованиями на профессионально высоком уровне	Не владеет навыками использования своего творческого потенциала, позволяющими подготовить и защитить положения ВКР в полном соответствии с предъявляемым требованиям	Удовлетворительное владение навыками использования своего творческого потенциала, позволяющими подготовить и защитить положения ВКР в полном соответствии с предъявляемым требованиям	В целом хорошее владение навыками использования своего творческого потенциала, позволяющими подготовить и защитить положения ВКР в полном соответствии с предъявляемым требованиям	Высокий уровень владения навыками использования своего творческого потенциала, позволяющими подготовить и защитить положения ВКР в полном соответствии с предъявляемым требованиям на профессионально высоком уровне
		Уметь программировать базовые алгоритмы на языке высокого уровня с использованием встроенных средств и стандартных библиотек	Не сформировано умение программировать базовые алгоритмы на языке высокого уровня с использованием встроенных средств и стандартных библиотек.	Частично сформировано умение программировать базовые алгоритмы на языке высокого уровня с использованием встроенных средств и стандартных	В целом сформировано умение программировать базовые алгоритмы на языке высокого уровня с использованием встроенных средств и стандартных	Сформировано уверенное умение программировать базовые алгоритмы на языке высокого уровня с использованием встроенных средств и стандартных библиотек

				библиотек	библиотек	
		Владеть навыком разработки, тестирования и отладки программ на алгоритмическом языке программирования.	Не владеет навыком разработки, тестирования и отладки программ на алгоритмическом языке программирования.	Удовлетворительное владение навыком разработки, тестирования и отладки программ на алгоритмическом языке программирования.	В целом хорошее владение навыком разработки, тестирования и отладки программ на алгоритмическом языке программирования.	Высокий уровень владения навыком разработки, тестирования и отладки программ на алгоритмическом языке программирования.
ПК-4	Способность работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности	Знать особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в исследовательских коллективах	Не знает особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в исследовательских коллективах и не оформляет текст ВКР в соответствии с общепринятыми научными правилами.	Не уверенно знает особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в исследовательских коллективах и оформляет текст ВКР в соответствии с общепринятыми научными правилами, но допускает существенные ошибки.	Недостаточно уверенно знает особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в исследовательских коллективах и оформляет текст ВКР в соответствии с общепринятыми научными правилами, но допускает несущественные ошибки.	Уверенно знает особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в исследовательских коллективах и оформляет текст ВКР в соответствии с общепринятыми научными правилами.
		Уметь следовать нормам, принятым в научном общении при работе в исследовательских	Не сформировано умение следовать нормам, принятым в научном общении	Частично сформировано умение следовать нормам, принятым в научном общении	В целом сформировано умение следовать нормам, принятым в научном общении	Сформировано уверенное умение следовать нормам, принятым в научном общении при работе в

		коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	при работе в исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач.	при работе в исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач.	при работе в исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач.	исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач.
		Владеть технологиями планирования деятельности и технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач	Не владеет технологиями планирования деятельности и технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач	Удовлетворительное владение технологиями планирования деятельности и технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач	В целом хорошее владение технологиями планирования деятельности и технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач	Высокий уровень владения технологиями планирования деятельности и технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач
ПК-5	Способность осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников	Знать методы поиска информации о новейших научных и технологических достижениях	Не знает методы поиска информации о новейших научных и технологических достижениях и не использует современные научные библиотеки при обзоре литературы	Не уверенно знает методы поиска информации о новейших научных и технологических достижениях и использует не более одной научной библиотеки при обзоре литературы	Недостаточно уверенно знает методы поиска информации о новейших научных и технологических достижениях и использует не более двух научных библиотек при обзоре литературы	Уверенно знает методы поиска информации о новейших научных и технологических достижениях и использует более двух научных библиотек при обзоре литературы

		Уметь осуществлять поиск и отбирать информацию, необходимую для решения конкретной задачи.	Не сформировано умение осуществлять поиск и отбирать информацию, необходимую для решения конкретной задачи.	Частично сформировано умение осуществлять поиск и отбирать информацию, необходимую для решения конкретной задачи.	В целом сформировано умение осуществлять поиск и отбирать информацию, необходимую для решения конкретной задачи.	Сформировано уверенное умение осуществлять поиск и отбирать информацию, необходимую для решения конкретной задачи.
		Владеть методикой проведения прикладных научных исследований на основе современных научных и технологических достижений.	Не владеет методикой проведения прикладных научных исследований на основе современных научных и технологических достижений	Удовлетворительное владение методикой проведения прикладных научных исследований на основе современных научных и технологических достижений	В целом хорошее владение методикой проведения прикладных научных исследований на основе современных научных и технологических достижений	Высокий уровень владения методикой проведения прикладных научных исследований на основе современных научных и технологических достижений
ПК-6	Способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций	Знать основные правовые и этические нормы, применяемые в будущей профессии	Не знает основные правовые и этические нормы, применяемые в будущей профессии	Не уверенно знает основные правовые и этические нормы, применяемые в будущей профессии	Недостаточно уверенно знает основные правовые и этические нормы, применяемые в будущей профессии	Уверенно знает основные правовые и этические нормы, применяемые в будущей профессии
		Уметь оценивать последствия решений, предложенных в ВКР в соответствии с темой исследования	Не сформировано умение оценивать последствия управленческих решений,	Частично сформировано умение оценивать последствия управленческих решений, предложенных в ВКР в	В целом сформировано умение оценивать последствия управленческих решений,	Сформировано уверенное умение оценивать последствия управленческих решений, предложенных в ВКР в соответствии с темой

			предложенных в ВКР в соответствии с темой исследования	соответствии с темой исследования	предложенных в ВКР в соответствии с темой исследования	исследования
		Владеть навыками отстаивания своей гражданской позиции при выполнении и защите ВКР	Не владеет навыками отстаивания своей гражданской позиции при выполнении и защите ВКР	Удовлетворительное владение навыками отстаивания своей гражданской позиции при выполнении и защите ВКР	В целом хорошее владение навыками отстаивания своей гражданской позиции при выполнении и защите ВКР	Высокий уровень владения навыками отстаивания своей гражданской позиции при выполнении и защите ВКР
ПК-7	Способность к разработке и применению алгоритмических программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	Знать основные программные средства и средства работы в компьютерных сетях, необходимые для выполнения ВКР	Не знает основные программные средства и средства работы в компьютерных сетях, необходимые для выполнения ВКР	Не уверенно знает основные программные средства и средства работы в компьютерных сетях, необходимые для выполнения ВКР	Недостаточно уверенно знает основные программные средства и средства работы в компьютерных сетях, необходимые для выполнения ВКР	Уверенно знает основные программные средства и средства работы в компьютерных сетях, необходимые для выполнения ВКР
		Уметь разрабатывать и применять алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программного обеспечения, необходимого для проведения исследований в ВКР	Не сформировано умение разрабатывать и применять алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программного обеспечения, необходимого для проведения исследований в ВКР	Частично сформировано умение разрабатывать и применять алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программного обеспечения, необходимого для проведения исследований в ВКР	В целом сформировано умение разрабатывать и применять алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программного обеспечения, необходимого для проведения исследований в ВКР	Сформировано уверенное умение разрабатывать и применять алгоритмические и программные решения в области системного и прикладного программного обеспечения, необходимого для проведения исследований в ВКР
		Владеть навыками использования современных информационных технологий при	Не владеет навыками использования современных информационных технологий при	Удовлетворительное владение навыками использования современных информационных	В целом хорошее владение навыками использования современных информационных	Высокий уровень владения навыками использования современных информационных

		выполнении ВКР и ее презентации	выполнении ВКР и ее презентации	технологий при выполнении ВКР и ее презентации	технологий при выполнении ВКР и ее презентации	технологий при выполнении ВКР и ее презентации
ПК-9	Способность составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы	Знать правила и способы Составления и планирования работы при подготовке ВКР и проведении публичной защиты ВКР	Не знает правила и способы Составления и планирования работы при подготовке ВКР и проведении публичной защиты ВКР	удовлетворительный уровень знания правил и способов Составления и планирования работы при подготовке ВКР и проведении публичной защиты ВКР	В целом хорошее знание правил и способов Составления и планирования работы при подготовке ВКР и проведении публичной защиты ВКР	Высокий уровень знания правил и способов Составления и планирования работы при подготовке ВКР и проведении публичной защиты ВКР
		Уметь составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы при подготовке ВКР и проведении публичной защиты ВКР.	Не умеет демонстрировать владение составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы при подготовке ВКР и проведении публичной защиты ВКР.	Удовлетворительно умеет составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы при подготовке ВКР и проведении публичной защиты ВКР	В целом хорошее умение составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы при подготовке ВКР и проведении публичной защиты ВКР	Высокий уровень умения составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы при подготовке ВКР и проведении публичной защиты ВКР.
		Владеть методами планирования и оценивания результатов собственной работы при подготовке ВКР и проведении публичной защиты ВКР.	Не владеет методами планирования и оценивания результатов собственной работы при подготовке ВКР и проведении публичной защиты ВКР.	Удовлетворительно Владеет методами планирования и оценивания результатов собственной работы при подготовке ВКР и проведении публичной защиты ВКР.	В целом демонстрирует хорошее владение методами планирования и оценивания результатов собственной работы при подготовке ВКР и проведении публичной защиты ВКР.	Высокий уровень владения методами планирования и оценивания результатов собственной работы при подготовке ВКР и проведении публичной защиты ВКР.

					ВКР.	
Оценка в соответствии с уровнем сформированности компетенций			неудовлетворительно (недостаточный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (базовый)	отлично (высокий)

6.2. Показатели оценивания выпускной квалификационной работы

Оценочные средства аттестации выпускника, представившего в ГЭК выпускную квалификационную работу, определяются совокупностью следующих критериев:

- актуальность, проблемность и оригинальность темы (ПК.1, ПК.5);
- культура оформления, соответствие требованиям оформления (ОК.8, ОК.2, ОПК-3, ОПК-4);
- логика изложения; взаимосвязь всех глав (ОПК-3; ОК-10, ПК.3, ПК.5, ПК.6, ПК.7, ПК.9, ПК.1);
- объем, характер и качество использованных источников (ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-9;);
- обоснованность выводов, их глубина, оригинальность (ПК-3; ПК-1);
- доклад (ОК.8, ОК.2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК=3, ОПК-4)
- ответы на вопросы (понимание, уверенность, аргументированность, количество) (ОК-2; ОК-3; ОПК-2);
- общее впечатление от защиты, другое (ОК-2; ОК-3, ОК.11, ОК.12, ОК.5).

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в том же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний ГЭК. На каждого студента заполняется протокол заседания государственной аттестационной комиссии, где фиксируется тема выпускной квалификационной работы, ФИО руководителя и рецензента, заданные после защиты вопросы, уровень ответов на них студентом, оценка и выносится постановление о присвоении или не присвоении квалификации «бакалавр».

Оценка «отлично» ставится, если:

- а) работа оформлена в полном соответствии с требованиями;
- б) тема работы проблемная и оригинальная;
- в) содержание работы раскрывает заявленную тему, имеется решение поставленных во введении задач;

- г) теоретическая и практическая части работы органично взаимосвязаны;
- д) в работе на основе изучения широкого спектра разнообразных источников дается самостоятельный анализ теоретического и фактического материала;
- е) в работе содержатся элементы научного творчества, делаются самостоятельные выводы с серьезной аргументацией;
- ж) в работе содержатся обоснованные рекомендации, определены ожидаемые эффекты;
- з) на защите выпускник демонстрирует свободное владение материалом, знание теоретических подходов к проблеме, правильно и полно отвечает на дополнительные вопросы.

Оценка «**хорошо**» ставится в случае:

- если при выполнении пунктов а); в); г); д); ж) отмечается недостаточность самостоятельного анализа, а тема работы стандартна и малопроблемная.

Оценка «**удовлетворительно**» ставится в случае:

- если при выполнении пунктов а) и в) и в целом правильном освещении вопросов темы отмечается:
 - слабая база изученных источников;
 - отсутствие самостоятельного анализа литературы и фактического материала;
 - слабое знание теоретических подходов к решению проблемы и работ ведущих ученых в данной области;
 - недостаточно подготовленная защита работы, отсутствие ответов на значительную часть вопросов.

Оценка «**неудовлетворительно**» ставится в случае:

- если работа допущена к защите руководителем и заведующим кафедрой, но студент на защите не может аргументировать выводы, привести подтверждение теоретическим положениям, не отвечает на вопросы, т.е. он не владеет материалом темы.

Решения Государственной аттестационной комиссии принимаются на закрытом заседании простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (или заменяющий его заместитель председателя комиссии) обладает правом решающего голоса. Оценка, вынесенная комиссией, окончательная и пересмотру не подлежит.

Все решения государственной аттестационной комиссии оформляются протоколами, подписываемыми председателем и членами ГЭК.

Решение о присвоении выпускнику квалификации (степени) по направлению подготовки и выдаче диплома о высшем образовании государственного образца принимает государственная аттестационная комиссия по положительным результатам итоговой государственной аттестации, оформленным протоколами экзаменационных комиссий.

Если во время учебы студент имел 75% оценок «отлично», а остальные не ниже «хорошо», то при защите выпускной квалификационной работы на «отлично» и сдаче государственного экзамена на «отлично», ГЭК может вынести решение о выдаче студенту диплома с отличием. Решение о выдаче диплома с отличием должно быть отражено в отчете председателя ГЭК о результатах работы комиссии и протоколе ГЭК о результатах защиты выпускной квалификационной работы.

7. Процедура подготовки и проведения государственной итоговой аттестации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся с ОВЗ государственная итоговая аттестация проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальные особенности). При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

– проведение государственной итоговой аттестации обучающихся с ОВЗ в одной аудитории совместно с остальными обучающимися, если это не создает трудностей для обучающихся с ОВЗ и иных обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;

– присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся с ОВЗ необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с председателем и членами государственной экзаменационной комиссии);

– пользование необходимыми обучающимся с ОВЗ техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

– обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся с ОВЗ в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

Обучающийся с ОВЗ не позднее чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает в деканат факультета, реализующего ОП, письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием его индивидуальных особенностей.

По письменному заявлению обучающегося с ОВЗ продолжительность сдачи обучающимся инвалидом государственного аттестационного испытания может быть увеличена.

Приложения

Приложение 1

Пример билета для сдачи Государственного экзамена

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Пермский государственный национальный исследовательский
университет»

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И МАТЕМАТИЧЕСКИХ
МЕТОДОВ В ЭКОНОМИКЕ
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ЭКЗАМЕН
для направления 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

1. Формулировка общей линейной гипотезы. Содержательные примеры линейных гипотез: о значимости коэффициентов; о значимости регрессионной модели в целом, для проверки свойств функции Кобба-Дугласа и др. F – статистика для проверки линейной гипотезы. Ее запись в матричном виде, а также с использованием остаточной суммы квадратов или коэффициента детерминации.
2. Основные принципы ООП. Понятие классов и объектов, их свойств и методов. Современные средства быстрой разработки приложений (RAD).
3. Кейс.

Председатель ГЭК _____

Р.А.Файзрахманов

Заведующий кафедрой информационных систем
и математических методов в экономике _____

А.Б.Бячков

Примерные темы выпускных квалификационных работ для бакалавриата направления 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

1. Современные модели прогнозирования цен на активы
2. Исследование структуры временного ряда среднемесячных значений валютного курса
3. Возможность прогнозирования валютной пары eur/usd, исходя из движения пары GBP/USD, используя эконометрическое моделирование
4. Экономический анализ ВВП
5. Эконометрический анализ рынка подержанных автомобилей
6. Анализ факторов, влияющих на инновационную деятельность организаций в Пермском крае.
7. Применение имитационного моделирования для исследования спроса на рынке сотовой связи
8. Применение экономической модели для анализа экономики Австралии
9. Forecasting China's GDP
10. Эконометрический анализ безработицы в США
11. Создание инструмента прогнозирования на основе анализа факторов влияния на индекс голубых фишек московской биржи
12. Количественные методы оценки влияния ИКТ на социально-экономические показатели регионов России
13. Моделирование инфляции в России
14. Эконометрическая модель спроса на въездной туризм
15. Анализ влияния факторов на валовой региональный продукт субъектов РФ
16. Анализ ожидаемой продолжительности жизни и факторов, влияющих на нее в разных регионах мира
17. Влияние инфляции на экономику Великобритании
18. Анализ взаимосвязи ВВП и факторов: услуги, обрабатывающая промышленность, промышленность, строительство, добыча полезных ископаемых, сельское хозяйство, производство (сырая нефть), промышленность - в США, Японии, России, Германии
19. Оценка регрессионной модели зависимости расходов на образование от ВВП и численности населения с учётом гетероскедастичности случайных возмущений
20. Эконометрический анализ применимости уравнения Фишера для экономики Канады
21. Анализ факторов, влияющих на установление цены на бриллианты
22. Оптимизация поведения на рынке малых производственных компаний с точки зрения теории игр
23. Влияние валютного курса на российско-китайскую торговлю
24. Эмпирические модели актуарных данных
25. Статистические методы оценивания резервов
26. Методы вычисления резервов произошедших, но незаявленных убытков
27. Классические методы выбора актуарной модели
28. Методы выбора сложных актуарных моделей
29. Актуарное оценивание страховых пенсионных схем
30. Анализ портфелей облигаций, дублирующие и арбитражные портфели облигаций
31. Моделирование инвестиционных процессов в рамках динамических моделей для панельных данных в программной среде R
32. Применение внешне не связанных систем уравнений для моделирования инвестиционных процессов
33. Модель оценки стоимости национальной валюты в единицах времени.
34. Модель оценки вероятности случайных событий и их влияние на финансовые показатели экономической системы

35. Новые информационные технологии и их влияние на состояние и структуру международной торговли.
36. Виртуальная экономика и её влияние на производственную экономику.
37. Автоматизация методов оценки эффективности инвестиционных проектов
38. Анализ конкурентоспособности предприятия на основе теории принятия решений
39. Прогнозирование финансовых временных рядов на основе методов машинного обучения Прогнозирование временных рядов с помощью вейвлетов
40. Разработка автоматизированной системы рейтинговой оценки деятельности преподавателей и научных работников ВУЗа.
41. Разработка и исследование моделей и математических методов анализа микроэкономических процессов и систем: фирм и предприятия и способов количественной оценки предпринимательских рисков и обоснования инвестиционных решений
42. Математические модели финансовых рынков
43. Качественный (качественный) анализ рынков и экономик
44. Математические модели банкротства предприятий
45. Оценка эффективности маркетинговых онлайн-кампаний
46. Анализ уровня благосостояния населения регионов России (Пермского края, г. Перми и. т. п.).
47. Анализ и прогнозирование нагрузки различных категорий пользователей информационных систем.
48. Применение методов машинного обучения и вычислительной лингвистики для диагностики заболеваний по электрокардиограмме
49. Моделирование устойчивого роста экономики РФ с учетом военного фактора
50. Прогнозирование транспортной достижимости с использованием навигационных сервисов
51. Разработка приложения для прогнозирования результатов футбольных матчей
52. Мультипликативная модель экономического роста регионов Российской Федерации
53. Исследование и моделирование влияния факторов кризиса на устойчивость криптовалюты в современной финансовой системе
54. Использование глубокого обучения при решении экономических проблем
55. Моделирование качества жизни: анализ данных

Образец задания на выпускную квалификационную работу

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский
университет»

Кафедра информационных систем и математических методов в экономике

ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

Студенту(ке) _____
очного отделения экономического факультета направления бакалавриата 01.03.02
«Прикладная математика и информатика»

I. Тема выпускной квалификационной работы

утверждена решением кафедры от «__» _____ 20__ г. протокол № _____

II. Срок сдачи студентом законченной работы
«__» _____ 20__ г.

III. Исходные данные к работе

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

IV. Основные разделы и разрабатываемые вопросы

1. _____
2. _____
3. _____

V. Календарный план работы

Раздел	Срок	Раздел	Срок

VI. Консультанты по отдельным разделам работы

Дата выдачи задания « _____ » _____ 20__ г.

Зав.кафедрой информационных систем
и математических методов в экономике

_____ Бячков А.Б.

Научный руководитель

Задание принял к исполнению: _____

Образец титульного листа

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Пермский государственный национальный исследовательский университет»

Экономический факультет

*Кафедра информационных систем и математических
методов в экономике*

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Название темы

Допущена к защите:
Зав.кафедрой информационных систем
и математических методов в экономике
к.ф.-м.н., доцент

А.Б. Бячков

« _____ » _____ 20__ г.

Исполнитель - студент 4 курса
очной формы обучения
направления бакалавриата 01.03.02
«Прикладная математика и
информатика»

(подпись) (Фамилия Имя Отчество)

« _____ » _____ 20__ г.

Научный руководитель

(должность, ученая степень)

(подпись) (Фамилия Имя Отчество)

« _____ » _____ 20__ г.

Научный консультант (ЕСЛИ ЕСТЬ)

(должность, ученая степень)

(подпись) (Фамилия Имя Отчество)

« _____ » _____ 20__ г.

Пермь 20__ г.

Приложение 5

Образец оформления оглавления

В Оглавлении названия глав и параграфов работы даются без кавычек, указание страниц, с которой начинается соответствующая часть работы, является обязательным. Введение и заключение работы не должны иметь каких-либо дополнительных названий.

Оглавление

Введение	3
Глава 1. Название главы.....	5
1.1. Название параграфа	5
1.2. Название параграфа	11
Глава 2. Название главы	18
2.1. Название параграфа	18
2.2. Название параграфа	25
Глава 3. Название главы.....	45
3.1. Название параграфа	45
3.2. Название параграфа	52
Заключение.....	60
Список использованной литературы.....	63
Приложения	65

Приложение 6

Образец оформления иллюстраций

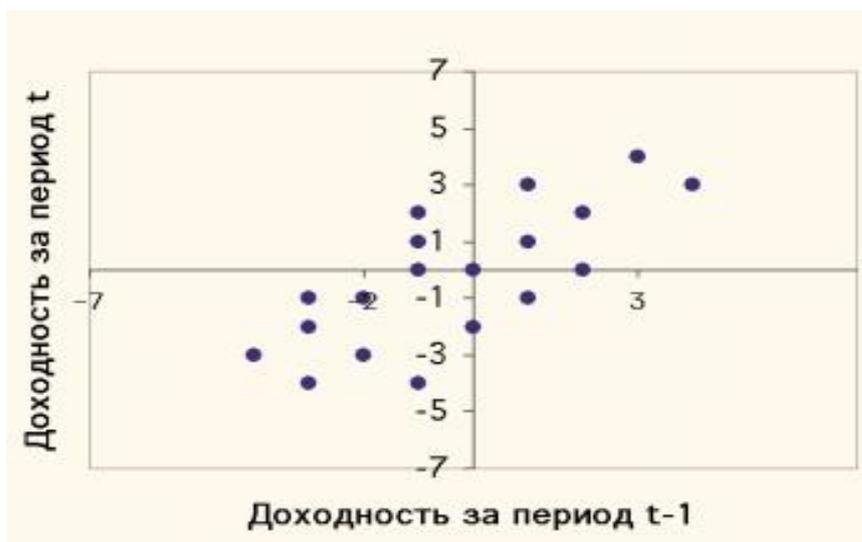


Рис. 2.1. Положительная корреляция

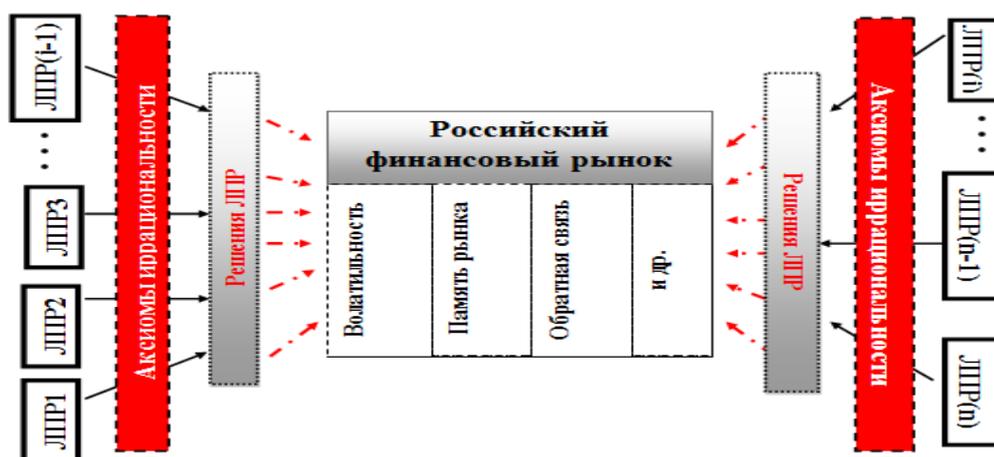


Рис. 1.7. Взаимосвязь особенностей поведения инвесторов и характеристик рынка

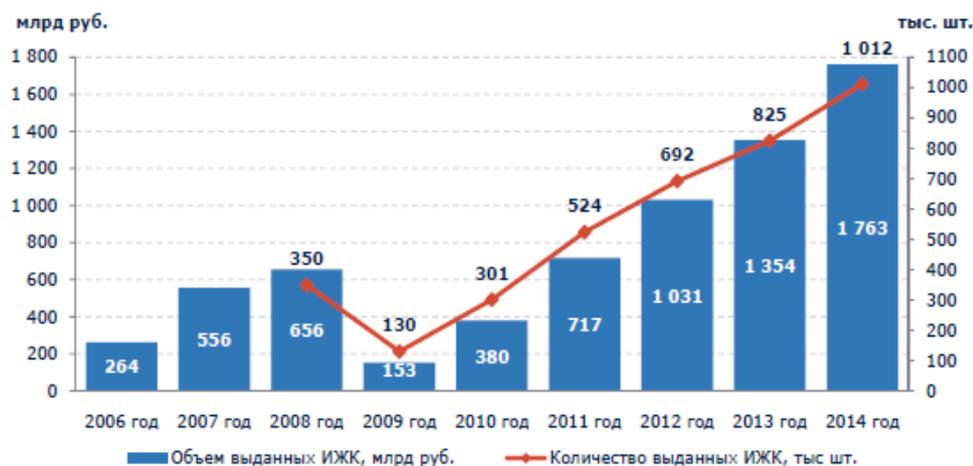


Рис. 1.1. Динамика объема и количества выдачи ипотечных кредитов в 2006-2014 гг.

Приложение 7

Образец оформления таблицы

Таблица 2.1.

Результаты оптимизации одной скользящей средней

MA1	Profit/Loss	MA1	Profit/Loss
1	-14,000	9	-8,000
2	-16,000	10	4,000
3	-12,000	11	6,000
4	-8,000	12	6,500
5	-500	13	7,000
6	12,000	14	5,000
7	3,000	15	4,500

Таблица 1.1.

Расчет рентабельности, в млн. долл.

Показатели	2014	2013	Изменение,%
Выручка	11 869,00	11 499,00	3,22
Валовая прибыль	6 195,00	4 993,00	24,07
Валовая рентабельность	52,19	43,42	8,77
Коммерческие расходы	335,00	445,00	-24,72
Административные расходы	812,00	964,00	-15,77

Приложение 8

Образец оформления списка литературы 1

Список использованной литературы

1. Официально-документальные материалы

- 1.1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 01.04.2019)
- 1.2. Об основах социального обслуживания граждан в Российской Федерации. Федеральный закон № 442-ФЗ от 28.12.2013.

2. Книги

- 2.1. Башмаков В.И. Управление социальным развитием персонала: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / В. И. Башмаков, Е. В. Тихонова. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 240 с.
- 2.2. Одегов Ю.Г. Управление персоналом: учебник для бакалавров / Ю. Г. Одегов, Г. Г. Руденко. – Москва: Издательство Юрайт, 2016. – 513 с.

3. Статьи

- 3.1. Алферова Т.В. Управление персоналом предприятия: социально-экономические аспекты / Е.А.Третьякова, Т.В. Алферова // Менеджмент в России и за рубежом, 2010.- № 4.- С. 118-125.
- 3.2. Алферова Т.В. Концептуальное моделирование практико-ориентированной системы подготовки кадров с позиции компетентностного подхода / Т.В.Алферова // Развитие стратегического и проектного управления сетевыми территориально-отраслевыми системами - ключевое направление неиндустриальной модернизации современной российской экономики: Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции, 2016.– С. 207-210.

4. Информация из сети Internet

- 4.1. Багирова И.Х. Социальная политика компании как инструмент мотивации персонала [Текст] – URL <https://moluch.ru/conf/econ/archive/12/1366/> (дата обращения: 29.05.2019).
- 4.2. Консультант Плюс – правовая система [Электронный ресурс] - URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 03.03.2019).

5. Плановые и отчетные материалы исследуемого объекта

- 5.1. Табель учета рабочего времени ООО «Суперстрой» за 2019 г.
- 5.2. Положение о премировании ООО «Суперстрой» за 2019 г.

*Образец оформления списка литературы 2***Список использованной литературы**

1. Алферова Т.В. Управление персоналом предприятия: социально-экономические аспекты / Е.А.Третьякова, Т.В. Алферова // Менеджмент в России и за рубежом, 2010. № 4. – С. 118-125.
2. Алферова Т.В. Концептуальное моделирование практико-ориентированной системы подготовки кадров с позиции компетентностного подхода / Т.В.Алферова // Развитие стратегического и проектного управления сетевыми территориально-отраслевыми системами - ключевое направление неиндустриальной модернизации современной российской экономики: Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции, 2016.– С. 207-210.
3. Андрианов Д.Л., Арбузов В.О., Ивлиев С.В., Максимов В.П., Симонов П.М. Динамические модели экономики: теория, приложения, программная реализация // Вестник Пермского университета. Серия Экономика, 2015. Вып. 4(27). – С. 8-32.
4. Максимов В.П. Современные математические методы в экономике. Задачи управления и краевые задачи для линейных систем / Пермь: Перм. гос. нац. исслед. ун-т, 2014. – 152 с.
5. Максимов В.П. Управление финансовыми потоками в задаче о достижении целевых показателей для многоотраслевого финансово-производственного комплекса. URL: 2ff-vnpk-sfr-2019.pdf (psu.ru) (дата обращения: 14.06.2019).
6. Одегов Ю.Г. Управление персоналом: учебник для бакалавров / Ю. Г. Одегов, Г. Г. Руденко. – Москва: Издательство Юрайт, 2016. – 513 с.
7. Развитие экономико-математического моделирования: Сборник научных статей кафедры ММАЭ под общей редакцией профессора М.В. Грачевой. – М.: Грант Виктория ТК, 2006. – 156 с.
8. Andrianov D.L., Arbuzov V.O., Ivliev S.V., Maksimov V.P., Simonov P. M. Economic dynamic models: theory, applications, computer aided implementation // Perm University Herald. Economy. 2015. No. 4. – P. 33-53.
9. Chadov A.L., Maksimov V.P. Linear boundary value problems and control problems for systems with continuous and discrete times // Functional Differential Equations. 2012. V. 19. No. 1-2. – P. 49-62.
10. Maksimov V.P. Control of functional differential systems in conditions of impulse disturbances // Russian Mathematics (Iz. VUZ). 2013. V. 57. No. 9. – P. 58-61.

НОРМОКОНТРОЛЬ

Выпускной квалификационной работы

Нормоконтроль осуществляется с целью установления соответствия работы действующим методическим указаниям по выполнению и оформлению ВКР. Нормоконтроль проводится руководителем на этапе представления студентом полностью законченной работы. Данный лист нормоконтроля прикладывается к ВКР.

Тема ВКР _____
 Студент _____

№ п/п	Объект контроля	Параметры	Соответ.: + не соответ.: -
1	Тема работы	соответствует темам, утвержденным вузом (указанным в задании руководителя)	
2	Размер шрифта	14 кегль	
3	Название шрифта	Times New Roman	
4	Междустрочный интервал	1,5	
5	Абзац	1,25	
6	Поля (мм)	левое 25мм, правое 15мм, верхнее и нижнее – 20мм.	
7	Общий объем без приложений	60-80 страниц	
8	Объем введения	3-5 страниц	
9	Объем заключения	3-5 страниц	
10	Объем основной части	50-60 страниц	
11	Библиография	не менее 30-40 источников, включая нормативно-правовые акты, книги, монографии, пособия, периодические издания, Интернет-ресурсы и др. Литература не старше 3-5 лет	
12	Ссылки на источники литературы	в квадратных скобках, даны на все источники литературы	
13	Нумерация страниц	внизу в центре страницы	
14	Содержание и оформление структурных частей работы	Работа имеет три главы, каждая из которых включает три параграфа. Каждая глава начинается с новой страницы, параграфы продолжаются на той же странице.	
15	Оформление таблиц	Таблицы подписываются сверху. Слово «таблица» с левого края страницы. Название располагается под словом «таблица» по центру, шрифт 14, интервал 1,5. Текст таблицы: шрифт 12, междустрочный интервал 1,0. Нумерация сквозная в пределах главы	
16	Оформление рисунков	Все иллюстрации именуются рисунками, нумерация сквозная в пределах главы. Располагаются под рисунком одной строкой (Рис.1.1. Название)	
17	Оформление списка литературы	в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»	
18	Оригинальность работы	Не менее 60%	
19	Наличие обязательных документов	Задание на ВКР, отзыв научного руководителя, отчет программы Антиплагиат, иллюстративный материал (5 экз.), электронная версия ВКР для размещения в ЕТИС, лист нормоконтроля	

Научный руководитель _____ / _____
 С результатами нормоконроля ознакомлен:
 Студент _____

Образец отзыва научного руководителя

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования

«Пермский государственный национальный исследовательский университет»

Экономический факультет

Кафедра информационных систем и математических методов в экономике

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

Выпускная квалификационная работа выполнена

Студенткой(ом) _____ (Фамилия Имя Отчество)

очного отделения экономического факультета направления бакалавриата
01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Тема выпускной квалификационной работы

Далее в произвольной форме научный руководитель отмечает нижеперечисленные и другие основные качества студента и его выпускной квалификационной работы:

- ✓ актуальность выбранной темы
- ✓ соответствие содержания выпускной квалификационной работы поставленной цели;
- ✓ главные достоинства работы;
- ✓ самостоятельность работы бакалавром;
- ✓ соблюдение сроков выполнения ВКР;
- ✓ качество оформления ВКР;
- ✓ умение студента анализировать состояние решаемых задач;
- ✓ степень владения математическим аппаратом и компьютерными технологиями;
- ✓ степень полноты решения поставленных задач;
- ✓ уровень, корректность и глубина предлагаемых решений;
- ✓ ясность, четкость, стиль и уровень грамотности изложения результатов исследования;
- ✓ результаты проверки выпускной квалификационной работы на антиплагиат;

- ✓ достоинства и недостатки выпускной квалификационной работы;

Заключительная фраза:

Представленная ВКР по структуре, объему и содержанию разделов, глубине проработки материала _____ (соответствует, не соответствует) требованиям к выпускной квалификационной работе студента, свидетельствующим о _____ (высоком, базовом, пороговом, недостаточном) уровне сформированности компетенций и заслуживает _____ (отличной, хорошей, удовлетворительной, неудовлетворительной) оценки.

ФИО заслуживает присвоения степени бакалавра по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» направленность «Математическое моделирование и информационные технологии в бизнесе».

Руководитель ВКР

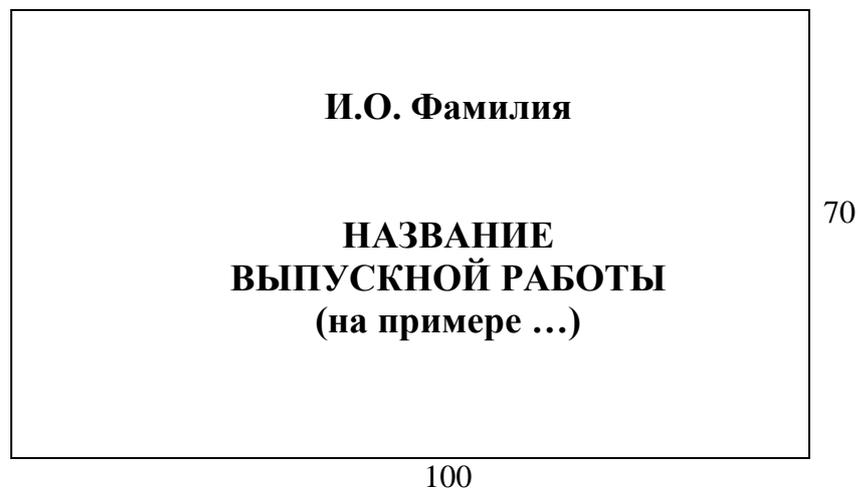
Фамилия И.О., уч. степень, уч. звание, должность

(подпись)

« _____ » _____ 20__ г.

Приложение 11

*Образец этикетки для твердого переплета выпускной квалификационной
работы (размеры в мм)*



ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Авторы-составители:

Бячков Андрей Борисович

Шимановский Дмитрий Викторович

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
ВЫПУСКНИКОВ НАПРАВЛЕНИЯ БАКАЛАВРИАТА
01.03.02 «ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА»
НА СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ
САМОСТОЯТЕЛЬНО УСТАНОВЛИВАЕМОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПГНИУ**

Издается в авторской редакции