

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
Воронежский государственный архитектурно-строительный университет

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе  
В.Я. Мищенко

«4» сентября 2015 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
Дисциплины**

**«Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена»**

Направление подготовки аспиранта: 38.06.01 Экономика

Направленность: 08.00.13 Математические и инструментальные методы экономики

Квалификация (степень) выпускника Исследователь. Преподаватель-исследователь

Нормативный срок обучения 3 года

Форма обучения очная

Автор рабочей программы А д.э.н., проф. В.В. Гасилов

Программа обсуждена на заседании кафедры  
«Экономики и основ предпринимательства»

«31» августа 2015 года Протокол № 4

Зав. кафедрой, д.э.н., профессор А /Гасилов В.В./

Воронеж 2015

## ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям государственного образовательного стандарта по направлению к основной образовательной программе высшего образования подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению Математические и инструментальные методы экономики направления 38.06.01 Экономика.

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ подготовки научно - педагогических кадров соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

К государственной итоговой аттестации допускаются обучающиеся, в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующим образовательным программам.

Лицам, успешно прошедшим государственную итоговую аттестацию по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре выдается соответственно диплом об окончании аспирантуры.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

В соответствии с ФГОС ВО (подготовка кадров высшей квалификации) по направлению 38.06.01 Экономика в блок «Государственная итоговая аттестация» входит подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), выполненной на основе результатов научно-исследовательской работы.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

---

Государственная итоговая аттестация (подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена) призвана определить степень развития следующих компетенций выпускников аспирантуры:

*Выпускник образовательной программы аспирантуры должен обладать следующими универсальными компетенциями:*

### **Универсальных компетенций:**

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

***Общепрофессиональных компетенций:***

- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

- готовностью организовать работу исследовательского коллектива в научной отрасли, соответствующей направлению подготовки (ОПК-2);

- готовностью к преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования (ОПК-3).

***Профессиональных компетенций:***

- способностью анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей (ПК-1);

- способностью составлять прогноз основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом (ПК-2);

- способностью применять современные методы и методики преподавания экономических дисциплин в высших учебных заведениях (ПК-3);

- способностью представлять результаты проведенного исследования научному сообществу в виде статьи или доклада (ПК-4);

- способностью разрабатывать теоретические и методологические положения анализа экономических процессов и систем на основании использования экономико-математических методов и инструментальных средств (ПК-5);

- способностью к развитию математического аппарата экономических исследований, методов его применения и встраивания в инструментальные средства для повышения обоснованности управленческих решений на всех уровнях экономики (ПК-6);

- способностью разрабатывать и исследовать модели и математические методы анализа отраслей народного хозяйства, фирм и предприятий, домашних хозяйств, рынков, механизмов формирования спроса и потребления, способов количественной оценки предпринимательских рисков и обоснования инвестиционных решений (ПК-7);

- способностью к разработке и развитию математических моделей и методов управления различными видами рисков (ПК-8).

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

***Знать:***

- основные разделы математических и инструментальных методов экономики.

**Уметь:**

- применять математические и инструментальные методы экономической науки по теме диссертации.

**Владеть:**

- устойчивыми знаниями в объеме предлагаемой программы, углубленными теоретическими и методологическими навыками по теме диссертации.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 3 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		6			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	108	108			
В том числе:					
Лекции	108	108			
Практические занятия (ПЗ)	-/-	-/-			
Лабораторные работы (ЛР)	-/-	-/-			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	-/-	-/-			
В том числе:					
Курсовой проект/ курсовая работа	-/-	-/-			
Контрольная работа	-/-	-/-			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	экзамен	экзамен			
Общая трудоемкость	час	108	108		
	зач. ед.	3	3	—	

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела

1	Методология как учение о методах познания и преобразования мира.	Уровни методологии: философский, общенаучный, конкретно-научный, технологический (методика и техника исследования). Задачи методологических исследований в предметной области: выявление тенденций развития науки в ее связи с практикой; поиск повышения качества научных исследований, анализ методов познания в науке. Типология научных исследований: фундаментальные, прикладные, эмпирические (разработки). Объект, предмет науки. Теория, концепция, стратегия, подход в научном исследовании. Общие и частные методологические принципы научного исследования.
2	Основные понятия исследования.	Характеристика понятий: тема, актуальность, противоречие, проблема, цель и задачи исследования, объект и предмет, гипотеза, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, методы исследования. Взаимосвязь и взаимозависимость компонентов исследования. Типичные ошибки в формулировке компонентов научного исследования. Понятие о логике исследования.
3	Научное исследование как многоаспектный, многоэтапный процесс.	Поле проблематизации; постановка общей цели (задачи) исследования; предварительный анализ состояния проблемы; исходная (рабочая) гипотеза; выбор методов исследования; планирование и организация исследования; проведение исследования; фиксация хода исследования; анализ, обобщение полученных результатов, их обработка; соотнесение с исходной гипотезой; подготовка текста.
4	Общенаучные логические методы и приемы познания	Общенаучные логические методы и приемы познания (анализ, синтез, абстрагирование, идеализация, обобщение, индукция, дедукция, аналогия, моделирование и др.). Обоснование их взаимосвязи. Требования к применению.
5	Общая характеристика эмпирических методов, требования к их проведению.	Этическая ответственность использования. Наблюдение; беседа; анкетирование; социологический опрос; тестирование, интервьюирование, социометрия; изучение продуктов деятельности; изучение и обобщение передового опыта; естественный и лабораторный эксперимент и др. Виды, специфика, достоинства и недостатки экспериментальных методов, особенности проведения в исследованиях. Подготовка, организация и проведение эксперимента. Сбор, обработка и анализ экспериментальных данных.
6	Обработка эмпирических данных исследования.	Первичный аналитический качественный анализ данных. Основные понятия математической статистики: среднее арифметическое, медиана, мода, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, меры связи между переменными, корреляция. Основы корреляционного, факторного, кластерного анализа. Доказательство достоверности результатов исследования. Способы графического и табличного представления результатов исследования. Интерпретация результатов математической обработки экспериментальных данных. Компьютерная обработка и представление данных. Компьютерная работа с текстом.
7	Библиографическая информация как обязательная часть научного и	Библиографические списки и библиографические ссылки. Библиографическое описание документа. ГОСТ 7.1-2003 – Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления. ГОСТ 7.82-2001 - Библиографическая

	учебного издания.	запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Оформление библиографической ссылки.
8	Основы применения математических и инструментальных методов в экономике	Определение моделей и целей моделирования. Классификация моделей. Цель, критерий и ограничения в экономико-математических моделях. Роль моделей в экономической теории и принятии решений. Математические модели рынка. Понятие рыночного равновесия с точки зрения математического моделирования. Существование и единственность рыночного равновесия.
9	Проектно-исследовательская деятельность.	Проект: определение, основные показатели и характеристики. Отличия проектной деятельности от традиционной исследовательской работы. Выбор объекта научного исследования, постановка целей и задач. Структура проекта и характеристика основных компонентов проекта.
10	Методика формирования основного контента научно-исследовательского проекта.	Анализ тематики научных проектов, получивших поддержку РГНФ и РФФИ за последние 2-3 года (в профессиональной сфере аспиранта). Квалификационные требования к коллективу исполнителей научно-исследовательского проекта. Публикационная активность участников проекта (число цитирований публикаций автора, индекс Хирша). Гранты, проекты, монографии членов научного коллектива, статьи в ведущих журналах.
11	Основные требования к современным публикациям	Основные требования к современным публикациям (структура статьи - аннотация, ключевые слова, вводная часть и новизна, данные о методике исследования, анализ, обобщение и разъяснение собственных данных, выводы и рекомендации, литература). Импакт-фактор журналов.
12	Экономико-статистическое моделирование	Динамические ряды. Основная тенденция и колебания. Средние показатели тенденции динамики. Методы выявления типа тенденции динамики. Методика изучения параметров тренда. Показатели колеблемости. Измерение устойчивости в динамике. Корреляция рядов динамики. Кластерный анализ. Значение и сущность группировки. Виды группировок. Многомерные группировки. Признаковое пространство. Статистический кластер-критерий. Марковские процессы принятия решений. Цепь Маркова. Однородная цепь Маркова. Переходные вероятности. Равенство Маркова

## 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Отсутствуют.

## 5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СР	Всего час.
1.	Методология как учение о методах познания и преобразования мира.	10				10

2.	Основные понятия исследования.	10				10
3.	Научное исследование как многоаспектный, многоэтапный процесс.	10				10
4.	Общенаучные логические методы и приемы познания	10				10
5.	Общая характеристика эмпирических методов, требования к их проведению.	10				10
6.	Обработка эмпирических данных исследования.	10				10
7.	Библиографическая информация как обязательная часть научного и учебного издания.	10				10
8.	Основы применения математических и инструментальных методов в экономике	10				10
9.	Проектно-исследовательская деятельность.	10				10
10.	Методика формирования основного контента научно-исследовательского проекта.	10				10
11.	Основные требования к современным публикациям	4				4
12.	Экономико-статистическое моделирование	4				4

## **6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

Не предусмотрено.

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

№ п/п	Компетенции (универсальная – УК, общепрофессиональная - ОПК)	Форма контроля	семестр
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);</li> <li>- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);</li> <li>- способность планировать и решать</li> </ul>	Экзамен (Э)	6

задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1).

- готовностью организовать работу исследовательского коллектива в научной отрасли, соответствующей направлению подготовки (ОПК-2).

- готовностью к преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования (ОПК-3).

- способностью анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей (ПК-1);

- способностью составлять прогноз основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом (ПК-2);

- способностью применять современные методы и методики преподавания экономических дисциплин в высших учебных заведениях (ПК-3);

- способностью представлять результаты проведенного исследования научному сообществу в виде статьи или доклада (ПК-4);

- способностью разрабатывать теоретические и методологические положения анализа экономических процессов и систем на основании использования экономико-математических методов и инструментальных средств (ПК-5);

- способностью к развитию математического аппарата экономических исследований, методов его применения и встраивания в

<p>инструментальные средства для повышения обоснованности управленческих решений на всех уровнях экономики (ПК-6);</p> <p>- способностью разрабатывать и исследовать модели и математические методы анализа отраслей народного хозяйства, фирм и предприятий, домашних хозяйств, рынков, механизмов формирования спроса и потребления, способов количественной оценки предпринимательских рисков и обоснования инвестиционных решений (ПК-7);</p> <p>- способностью к разработке и развитию математических моделей и методов управления различными видами рисков (ПК-8).</p>	
--	--

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля				
		УО	КР	Т	Зачет	Экзамен
Знает	- основные разделы математических и инструментальных методов экономики (УК-1, УК-2, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6 ПК-7, ПК-8).					+
Умеет	- применять математические и инструментальные методы экономической науки по теме диссертации (УК-1, УК-2, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6 ПК-7, ПК-8).					+
Владеет	- устойчивыми знаниями в объеме предлагаемой программы, углубленными теоретическими и методологическими навыками по теме диссертации (УК-1, УК-2, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6 ПК-7, ПК-8).					+

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

В 6-м (8-м) семестре результаты контроля знаний (экзамен) оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «не удовлетворительно».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	- основные разделы математических и инструментальных методов экономики (УК-1, УК-2, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6 ПК-7, ПК-8).	отлично	Аспирант исчерпывающе, логически и аргументировано излагает материал вопроса, обосновывает собственную точку зрения при анализе конкретной проблемы исследования, грамотно использует методы научной коммуникации, свободно отвечает на поставленные дополнительные вопросы, делает обоснованные выводы
Умеет	- применять математические и инструментальные методы экономической науки по теме диссертации (УК-1, УК-2, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6 ПК-7, ПК-8).		
Владеет	- устойчивыми знаниями в объеме предлагаемой программы, углубленными теоретическими и методологическими навыками по теме диссертации (УК-1, УК-2, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6 ПК-7, ПК-8).		
Знает	- основные разделы математических и инструментальных методов экономики (УК-1, УК-2, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6 ПК-7, ПК-8).	хорошо	Аспирант демонстрирует знание базовых положений дисциплины без использования дополнительного материала; проявляет логичность и
Умеет	- применять математические и инструментальные методы экономической науки по теме диссертации (УК-1, УК-2, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6 ПК-7, ПК-8).		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Владеет	- устойчивыми знаниями в объеме предлагаемой программы, углубленными теоретическими и методологическими навыками по теме диссертации (УК-1, УК-2, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6 ПК-7, ПК-8).		доказательность изложения материала, но допускает отдельные неточности при использовании ключевых понятий и способов научной коммуникации; в ответах на дополнительные вопросы имеются незначительные ошибки
Знает	- основные разделы математических и инструментальных методов экономики (УК-1, УК-2, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6 ПК-7, ПК-8).		Аспирант поверхностно раскрывает основные теоретические положения дисциплины, у него отсутствует знание специальной терминологии по предмету; в усвоении программного материала имеются существенные пробелы, излагаемый материал не систематизирован; выводы недостаточно аргументированы, имеются смысловые и речевые ошибки
Умеет	- применять математические и инструментальные методы экономической науки по теме диссертации (УК-1, УК-2, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6 ПК-7, ПК-8).		
Владеет	- устойчивыми знаниями в объеме предлагаемой программы, углубленными теоретическими и методологическими навыками по теме диссертации (УК-1, УК-2, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6 ПК-7, ПК-8).	удовлетворительно	

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	- основные разделы математических и инструментальных методов экономики (УК-1, УК-2, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6 ПК-7, ПК-8).	неудовлетворительно	Аспирант допускает фактические ошибки и неточности в области изучаемой науки, у него отсутствует знание специальной терминологии, нарушена логика и последовательность изложения материала; не отвечает на дополнительные вопросы по рассматриваемым темам, не может сформулировать собственную точку зрения по обсуждаемому вопросу
Умеет	- применять математические и инструментальные методы экономической науки по теме диссертации (УК-1, УК-2, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6 ПК-7, ПК-8).		
Владеет	- устойчивыми знаниями в объеме предлагаемой программы, углубленными теоретическими и методологическими навыками по теме диссертации (УК-1, УК-2, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6 ПК-7, ПК-8).		

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:**

#### **Вопросы для подготовки к экзамену**

1. Математические модели нелинейной динамики. Динамическая система и ее состояние.
2. Гармонические колебания. Движение в поле потенциальных сил. Эволюционные модели. Теория возмущений. Бифуркации нелинейных динамических систем.
3. Регулярные и сингулярные возмущения системы дифференциальных уравнений. Асимптотические ряды. Асимптотические решения сингулярно возмущенных дифференциальных уравнений.
4. Теория устойчивости Определение устойчивости и асимптотической устойчивости. Дифференциальные уравнения возмущенного движения.

Уравнения первого приближения. Устойчивость систем с непрерывным временем. Функция Ляпунова.

5. Методы анализа устойчивости линейных и линеаризованных систем. Анализ результатов устойчивости в нелинейных системах. Асимптотическая устойчивость.

6. Синергетика. Экономическая устойчивость. Самоорганизация системы и хаос. Модель Лотки-Вольтера. Теория катастроф. Бифуркации и катастрофы. Бифуркации положений равновесия. Потеря устойчивости равновесных режимов. Особенности границы устойчивости.

7. Отбор факторов при построении множественных регрессий. Коэффициент интеркорреляции. Коллинеарность переменных. Мультиколлинеарность факторов.

8. Выбор формы уравнения регрессии. Оценка параметров уравнения множественной регрессии. Частные уравнения регрессии. Множественная корреляция. Частная корреляция.

9. Оценка надежности результатов множественной регрессии и корреляции. Фиктивные переменные во множественной регрессии. Предпосылки метода наименьших квадратов: несмещенность, эффективность, состоятельность оценок.

10. Регрессионные модели с гетероскедастичными и автокоррелированными остатками.

11. Общее понятие о системах уравнений, используемых в эконометрике. Системы независимых уравнений. Системы совместных, одновременных уравнений. Структурная и приведенная формы эконометрической модели.

12. Линейный и нелинейные тренды. Расчет параметров тренда. Прогнозирование по аддитивной и мультипликативной моделям.

13. Виды и формы представления структур. Классификация систем. Закономерности свойства систем. Принцип обратной связи.

14. Виды и формы представления структур. Принцип целеобразования. Параметры сетевого графика.

15. Метод экспертного опроса. Методы проведения экспертного опроса. Формирование согласованного мнения экспертов.

16. Основные понятия теории массового обслуживания. Задачи векторной оптимизации. Свертка критериев. Построение комплексной оценки систем. Сетевое представление структур. Оптимизационные задачи на сетях. Сетевой график. Правила построения. Параметры сетевого графика. Методы расчета. Методы качественного оценивания систем. Методы количественного оценивания систем. Элементы теории адаптивных систем.

17. Методы качественного оценивания систем. Методы количественного оценивания систем. Элементы теории адаптивных систем.

18. Системы эконометрических уравнений. Системы независимых уравнений. Системы совместных, одновременных уравнений.

19. Структурная и приведенная формы эконометрической модели. Проблема идентификации при переходе приведенной формы к структурной.

20. Моделирование временных рядов. Основные элементы временного ряда. Автокорреляция уровней временного ряда и выявление его структуры.

21. Моделирование сезонных колебаний. Аддитивная и мультипликативная модели временного ряда. Выравнивание ряда методом скользящей средней.

22. Расчет сезонной компоненты. Выделение тренда. Изучение взаимосвязей по временным рядам. Методы исключения тенденции. Включение в модель регрессии фактора времени.

23. Классическая вариационная задача. Слабый и сильный локальный экстремум. Производные по направлениям в линейных нормированных пространствах.

24. Вариация по Лагранжу, производная по Гато, производная по Фреге и связь между этими производными.

25. Свойства непрерывности и гладкости функций. Необходимое условие экстремума первого порядка — лемма Ферма-Эйлера. Достаточные условия локального экстремума.

26. Критерии неотрицательной и положительной определенности квадратичных форм. Критерии неотрицательной определенности интегральных квадратичных функционалов (условия Лежандра и Якоби).

27. Нелинейные задачи оптимизации. Равномерная дифференцируемость по направлениям отображений.

28. Выпуклые функции и их простейшие свойства. Непрерывность выпуклых функций.

29. Дифференциальные свойства выпуклых функций. Критерий оптимальности решений в выпуклой задаче оптимизации.

30. Теория двойственности. Теоремы двойственности. Определение двойственной задачи. Правила перехода от исходной к двойственной задаче. Основные свойства двойственных задач.

31. Первая теорема двойственности.

32. Вторая теорема двойственности. Экономическая интерпретация двойственности. Параметрическое линейное программирование.

33. Линейное программирование с параметром целевой функции. Определение диапазона оптимального решения выпуска продукции при изменении условий реализации. Особенности поиска решений задачи параметрической оптимизации.

34. Определение многокритериальной задачи. Использование решений однокритериальных задач для поиска решения многокритериальных задач. Метод приоритетов.

35. Определение задачи целочисленного линейного программирования. Транспортная задача. Задача о назначениях. Обоснование задач с нелинейной целевой функцией.

36. Использование технологии сокращения интервала поиска для задач нелинейного программирования. Метод “золотого сечения”. Метод последовательной дихотомии. Задачи многомерного поиска. Градиентный метод.

37. Виды производственных функций, построение и прогнозирование. Эластичность производственных функций. Примеры построения производственных функций.
38. Стохастическая природа экономических данных. Понятие стохастического программирования. Виды стохастических моделей.
39. Целевая функция и ограничения в условиях неопределенности.
40. Кластерный анализ. Значение и сущность группировки. Виды группировок. Многомерные группировки. Признаковое пространство. Статистический кластер-критерий.
41. Марковские процессы принятия решений. Цепь Маркова. Однородная цепь Маркова. Переходные вероятности. Равенство Маркова.
42. Понятие имитационной модели. Цель и области применения имитационного моделирования. Метод Монте-Карло. Оценка погрешности метода Монте-Карло.
43. Понятие нечетких множеств. Основные характеристики нечетких множеств. Функции принадлежности нечетких множеств. Операции над нечеткими множествами.
44. Теория матричных игр.
45. Теория графов.
46. Методы нейросетевого моделирования.
47. Эконофизика. Эволюционная экономика и эконофизика. Связь экономических процессов с естественными науками. Физические модели описания экономических процессов.
48. Эволюционная экономика и эконофизика. Связь экономических процессов с естественными науками. Физические модели описания экономических процессов.
49. Кривые доходности.
50. Конверсия валюты и наращение сложных процентов. Наращение процентов, налоги и инфляция (простые и сложные проценты).
51. Виды потоков платежей и их основные параметры. Нарощенная сумма постоянной ренты постнумерандо. Современная стоимость постоянной ренты постнумерандо. Определение параметров постоянных рент постнумерандо. Нарощенные суммы и современные стоимости других видов постоянных рент. Постоянная непрерывная рента.
52. Непрерывные переменные потоки платежей. Конверсии постоянных аннуитетов. Финансовые ренты в страховании. Реструктурирование займа. Планирование погасительного фонда. Виды ипотечных ссуд. Сущность форфейтинговых операций.
53. Измерение доходности облигаций. Характеристики поступления средств от облигации и измерение риска. Возмещение премии и накопление дисконта в облигации. Портфель облигаций.
54. Основные измерители эффективности капиталовложений. Измерение эффективности сложных систем. Моделирование инвестиционного процесса.
55. Количественная и качественная оценка вероятности наступления рисков. Оценка величины потерь от разных видов риска. Анализ риска.

Полный вариант анализа рисков. Базовый вариант анализа рисков. Этапы анализа. Оценка степени риска.

56. Системный риск-менеджмент. Ситуационный риск-менеджмент. Обнаружение риск-проблемы. Алгоритмы риск-решений. Верификация и оценка вариантов риск-решений.

57. Математические методы в оценке рисков. Применение теории нечетких множеств в оценке экономической эффективности и риска инвестиционных проектов в условиях неопределенности. Метод построения «дерева решений». Метод сценариев.

58. Имитационное моделирование методом Монте-Карло. Планирование реагирования на риски. Пути снижения риска в предпринимательской деятельности.

59. Структура программного обеспечения с точки зрения пользователя, средства и алгоритмы представления, хранения и обработки текстовой и числовой информации.

60. Линейные, разветвленные и циклические алгоритмы. Понятийный аппарат алгоритмов и методы его улучшения.

61. Постановка задачи и спецификация программы. Программа как изображение алгоритма в терминах команд, управляющих работой компьютера.

### 7.3.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Методология как учение о методах познания и преобразования мира.		Экзамен (Э)
2	Основные понятия исследования.		Экзамен (Э)
3	Научное исследование как многоаспектный, многоэтапный процесс.		Экзамен (Э)
4	Общенаучные логические методы и приемы познания		Экзамен (Э)
5	Общая характеристика эмпирических методов, требования к их проведению.		Экзамен (Э)
6	Обработка эмпирических данных исследования.		Экзамен (Э)
7	Библиографическая информация как обязательная часть научного и учебного издания.		Экзамен (Э)

8	Основы применения математических и инструментальных методов в экономике		Экзамен (Э)
9	Проектно-исследовательская деятельность.		Экзамен (Э)
10	Методика формирования основного контента научно-исследовательского проекта.		Экзамен (Э)
11	Основные требования к современным публикациям		Экзамен (Э)
12	Экономико-статистическое моделирование		Экзамен (Э)

#### 7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать двух астрономических часов. Во время проведения экзамена (зачета) обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также словарем.

### 8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), РАЗРАБОТАННОГО НА КАФЕДРЕ

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Экономико-математические методы и модели	Учебное пособие	Гасилов В.В., Околелова Э.Ю.	2010	Библиотека - 80

### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекции	В ходе лекционных занятий происходит объяснение, активизация и

	проверка материала; на заключительном этапе осуществляется подготовка докладов, сообщений, презентаций с использованием современных интернет-технологий с их последующим обсуждением. Используется иллюстративный материал (текстовой, графической и цифровой информации), мультимедийные формы презентаций, деловые игры и пр.
Самостоятельная работа	Самостоятельное ознакомление обучающихся с источниками информации, использование иллюстративных материалов (видеофильмы, фотографии, аудиозаписи, компьютерные презентации), демонстрируемых на современном оборудовании, общение в интерактивном режиме.
Устный ответ	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, грамматические справочники, словари терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на материал, изученный в ходе аудиторных занятий, рекомендуемую литературу и использование современных информационных технологий в ходе практических аудиторных и самостоятельных занятий.

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **10.1 Основная литература:**

1. Гасилов, Валентин Васильевич, Околелова, Элла Юрьевна  
Экономико-математические методы и модели: учеб. пособие : рек. ВГАСУ. - Воронеж : [б. и.], 2010 -150 с.
2. Мастяева И.Н. Методы оптимизации. Линейные и нелинейные методы и модели в экономике: учебное пособие/ М.: Евразийский открытый институт, 2011.— 424 с. <http://www.iprbookshop.ru/10783>

### **10.2 Дополнительная литература**

1. Баркалов Сергей Алексеевич, Моисеев Сергей Игоревич, Порядина Вера Леонидовна Математические методы и модели в управлении и их реализация в MS EXCEL: учебное пособие для студентов специальностей: 080200 "Менеджмент", 081100 "Государственное и муниципальное управление", 220100 "Системный анализ и управление". - Воронеж : [б. и.], 2015 -263 с.
2. Грызина Н.Ю. Математические методы исследования операций в экономике учебное пособие/ М.: Евразийский открытый институт, 2009.— 196 с <http://www.iprbookshop.ru/10773>
3. Дубина И. Н. Математико-статистические методы в эмпирических социально-экономических исследованиях: Учебное пособие. - Москва : Финансы и статистика, 2013 -415 с., <http://www.iprbookshop.ru/12436>

4. Шапкин, Александр Сергеевич, Шапкин, Виктор Александрович  
Теория риска и моделирование рискованных ситуаций: учебник для вузов :  
допущено МО РФ. - 4-е изд.. - М. : Дашков и К, 2009 -879 с.

## **11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА:**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- лекционную аудиторию, оборудованную экраном для показа слайдов через проектор;

- специализированные классы, оснащенные персональными компьютерами с выходом в интернет.

## **12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)**

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена блока «Государственная итоговая аттестация» направленности Математические и инструментальные методы экономики направления 38.06.01 Экономика является итогом цикла образовательно-профессиональной подготовки научных сотрудников и представляет собой многоуровневую систему, все элементы которой тесно связаны.

Аспиранты должны осуществлять профессиональное и личностное самообразование, проектировать дальнейший исследовательский маршрут и профессиональную карьеру.

Теоретические знания и навыки анализа результатов научных, приобретенные аспирантами в процессе изучения дисциплины, являются базой для решения многих образовательных и исследовательских задач в ходе научной работы.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению подготовки 38.06.01 «Экономика».

**Руководитель основной профессиональной образовательной программы**

Зав. кафедрой  
Экономики и основ предпринимательства,  
д. э. н., профессор

 / В.В. Гасилов /

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г., протокол № \_\_\_\_\_.

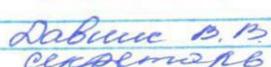
Председатель

 / В.К. Куркина /

**Эксперт**

ФГБОУ ВО  
«Воронежский государственный  
университет»  
Кафедра  
информационных технологий и  
математических методов в экономике

д.э.н., профессор  / В.В. Давнис /

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ВГУ»)	
Подпись _____	
заверяю _____	
_____	_____ 20__
подпись, расшифровка подписи	

