

Учреждение образования  
“Белорусский государственный экономический университет”

**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор учреждения образования  
“Белорусский государственный  
экономический университет”

  
\_\_\_\_\_ А.В. Егоров

“28” “06” \_\_\_\_\_ 2024 г.

Регистрационный № УД 6298-29 /уч.

## **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЭКОНОМИКА**

Учебная программа учреждения образования  
по учебной дисциплине для специальности  
6-05-0533-09 «Прикладная математика»

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта общего высшего образования ОСВО 6-05-0533-09-2023 и учебного плана по специальности 6-05-0533-09 «Прикладная математика» (профилизация «Экономическая кибернетика»).

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

Э.М. Аксень, профессор кафедры математических методов в экономике учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», доктор экономических наук, профессор.

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

А.М. Зеневич, доцент кафедры экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат экономических наук, доцент;

В.И. Яшкин, доцент кафедры общей математики и информатики Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент.

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой математических методов в экономике учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет» (протокол № 13 от 22.05.2024);

Методической комиссией по специальностям «Экономическая кибернетика (по направлениям), «Прикладная математика», «Экономика» (профилизация «Анализ данных в экономике и бизнесе») учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет» (протокол № 10 от 26.06.2024);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет» (протокол № 8 от 27.06.2024).

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по учебной дисциплине «Математическая экономика» направлена на изучение математических методов и моделей, использование которых способствует разработке и аргументации эффективных управленческих решений в экономике.

**Целью** преподавания учебной дисциплины «Математическая экономика (по направлениям)» является ознакомление обучающихся с основными понятиями и методами математической экономики, выработка системного экономического мышления, формирование навыков построения математических моделей, проведения экономических расчетов и использования их для выработки и обоснования управленческих решений на микро-, мезо- и макроуровнях.

Достижение поставленной цели предполагает решение следующих задач в рамках преподавания данной дисциплины:

- изучение постановок и содержания задач математической экономики;
- изучение методики построения моделей математической экономики;
- приобретение навыков теоретического исследования моделей и оптимизационных задач;
- приобретение навыков в использовании результатов математического моделирования для выработки и обоснования управленческих решений на микро-, мезо- и макроуровнях.

В результате изучения учебной дисциплины «Эконометрика» формируется следующая специализированная **компетенции**:

Строить и анализировать математические модели для задач принятия оптимальных решений в прикладных областях экономики, обосновывать методы их теоретического исследования, включающие аппарат математического программирования, теории игр, вариационного исчисления, оптимального управления и упорядочения.

В результате изучения дисциплины студенты должны

**знать:**

- основные понятия и методы математической экономики;
- методику построения и исследования моделей математической экономики;
- методику использования математических методов для задач потребления и производства;
- алгоритмы построения компьютерных моделей для проведения расчетов.

**уметь:**

- выявлять закономерности экономических процессов и явлений на микро-, мезо- и макроуровнях;
- строить и анализировать модели математической экономики с учетом выявленных закономерностей.

**владеть:**

- методикой применения методов и моделей математической экономики для выработки и обоснования эффективных управленческих решений;

– методикой использования современных информационных технологий для проведения численных расчетов основе построенных моделей.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине студент должен приобрести не только теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развивать свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны.

Учебная дисциплина «Математическая экономика» относится к модулю «Математические методы принятия решений» компонента учреждения образования.

При изучении данного курса студенту потребуются знание основ теории множеств, дифференциального и интегрального исчисления, линейной алгебры, а также основ экономической теории. Методологической основой дисциплины является высшая математика и экономическая теория. В течение семестра студентам читаются лекции и проводятся практические и лабораторные занятия с использованием ПЭВМ.

Форма получения образования – дневная.

В соответствии с учебным планом университета на изучение учебной дисциплины отводится:

общее количество учебных часов – 108,

аудиторных – 68 часов, из них лекции 30 часов, практические занятия – 28 часов, лабораторные занятия – 10 часов.

Распределение аудиторного времени по курсам и семестрам:

3 семестр – лекции 30 часов, практические занятия – 28 часов, лабораторные занятия – 10 часов.

Самостоятельная работа студента – 40 часов;

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### **Тема 1. Некоторые понятия и методы математической экономики**

Размерные и безразмерные величины. Предельная величина. Эластичность. Производная по направлению и ее экономический смысл. Предельная производительность ресурсов. Свойства выпуклости, вогнутости, квазивыпуклости и квазивогнутости функций. Производная по направлению второго порядка и матрица Гессе, и их взаимосвязь и использование для исследования функций на предмет выпуклости. Экономический смысл свойств производственной функции.

### **Тема 2. Моделирование поведения конечных потребителей**

Отношение предпочтения и его свойства. Функция полезности и ее существование. Взаимосвязь свойств отношения предпочтения и функции полезности. Задача максимизации полезности. Использование метода множителей Лагранжа для исследования оптимизационных задач математической экономики. Экономический смысл множителей Лагранжа. Теорема об огибающей. Функция спроса на потребительские блага. Функция полезности в денежном выражении. Методика оценивания функции полезности. Задача минимизации расходов. Функция компенсированного спроса. Теорема Слуцкого. Косвенная функция полезности в денежном выражении. Компенсирующая и эквивалентная вариации. Потребительский излишек.

### **Тема 3. Моделирование поведения фирм**

Допустимые и эффективные производственные планы. Трансформационная функция. Методика оценивания параметров трансформационной функции. Предельная производительность ресурса, предельная норма технического замещения, предельная норма трансформации и их взаимосвязь. Задачи максимизации прибыли и выручки и минимизации издержек, и их взаимосвязь. Исследование оптимизационных задач теории фирмы с помощью метода множителей Лагранжа. Функция индивидуального спроса на ресурсы и ее свойства. Функция индивидуального предложения и ее свойства.

### **Тема 4. Моделирование рынка в условиях совершенной конкуренции**

Понятия совокупного спроса и предложения. Определение функции совокупного спроса на блага с помощью функций индивидуального спроса конечных потребителей. Определение функции совокупного спроса на ресурсы с помощью функций индивидуального спроса фирм на ресурсы. Определение функции совокупного предложения продукции с помощью функций индивидуального предложения фирм. Условия совершенной конкуренции. Исследование существования и единственности вектора равновесных цен с помощью теоремы о неподвижной точке. Методика численного нахождения

вектора равновесных цен. Методика исследования влияния экзогенных факторов на вектор равновесных цен и на другие эндогенные факторы.

#### **Тема 5. Моделирование рынка в условиях монополии**

Постановка задачи максимизации прибыли фирмы в условиях монополии. Обратная функция совокупного спроса и ее свойства. Методика численного нахождения вектора монопольных цен. Методика исследования влияния экзогенных факторов на вектор монопольных цен и на другие эндогенные факторы.

#### **Тема 6. Моделирование рынка в условиях олигополии**

Стратегические игры. Решение игры в доминантных стратегиях и методом последовательного исключения доминируемых стратегий. Равновесие по Нэшу. Функции наилучшего ответа и их использование для нахождения решения игры. Методика численного нахождения вектора равновесных (по Нэшу) цен. Методика исследования влияния экзогенных факторов на вектор равновесных (по Нэшу) цен и на другие эндогенные факторы.

#### **Тема 7. Модели общего равновесия**

Экономика обмена. Определение равновесия по Вальрасу. Модель Эрроу-Дебре. Теорема существования конкурентного равновесия. Методика исследования влияния экзогенных факторов на вектор равновесных (по Вальрасу) цен и на другие эндогенные факторы.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ « МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЭКОНОМИКА »**  
**Дневная форма получения высшего образования**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов							Литература	Формы контроля знаний	
		лекции	практические занятия	семинарские занятия	лабораторные занятия	Количество часов управляемой самостоятельной работы					
						лекции	практические занятия	семинарские занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	
<b>3 семестр</b>											
Тема 1	Некоторые понятия и методы математической экономики	5							[1, 2, 3 4, 6, 7, 8, 9]	Опрос.	
	Некоторые понятия и методы математической экономики		4						[1, 2, 3 4, 6, 7, 8, 9]	Ответ у доски.	
Тема 2	Моделирование поведения конечных потребителей	5							[1, 2, 5, 6, 7, 8, 9]	Опрос.	
	Моделирование поведения конечных потребителей		4						[1, 2, 5, 6, 7, 8, 9]	Ответ у доски.	
	Моделирование поведения конечных потребителей				2				[1, 2, 5, 6, 7, 8, 9]	Отчет в письменном виде.	
Тема 3	Моделирование поведения фирм	4							[1, 3, 5, 6, 7, 8, 9]	Опрос.	
	Моделирование поведения фирм		4						[1, 3, 5, 6, 7, 8, 9]	Ответ у доски.	
	Моделирование поведения фирм				2				[1, 3, 5, 6, 7, 8, 9]	Отчет в письменном виде.	

Тема 4	Моделирование рынка в условиях совершенной конкуренции	4						[1, 2, 6, 7, 8, 9]	Опрос.
	Моделирование рынка в условиях совершенной конкуренции		4					[1, 2, 6, 7, 8, 9]	Ответ у доски.
	Моделирование рынка в условиях совершенной конкуренции				2			[1, 2, 6, 7, 8, 9]	Отчет в письменном виде.
Тема 5	Моделирование рынка в условиях монополии	4						[1, 3, 6, 7, 8, 9]	Опрос.
	Моделирование рынка в условиях монополии		4					[1, 3, 6, 7, 8, 9]	Ответ у доски.
	Моделирование рынка в условиях монополии		4					[1, 3, 6, 7, 8, 9]	Отчет в письменном виде.
Тема 6	Моделирование рынка в условиях олигополии	4						[1, 6, 7, 8, 9]	Опрос.
	Моделирование рынка в условиях олигополии		4					[1, 6, 7, 8, 9]	Ответ у доски.
Тема 7	Модели общего равновесия	4						[1, 6, 7, 8, 9]	Опрос.
	Модели общего равновесия		4					[1, 6, 7, 8, 9]	Ответ у доски.
	Модели общего равновесия				2			[1, 6, 7, 8, 9]	Отчет в письменном виде.
	<b>Всего часов</b>	<b>30</b>	<b>28</b>		<b>10</b>				<b>Экзамен</b>

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### ЛИТЕРАТУРА

#### Основная:

1. Астровский, А. И. Математическая экономика : учебно-методическое пособие для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальностям направления образования "Экономика" : в 2 ч. / А. И. Астровский. – Минск : БГЭУ, 2015. – Ч. 1. Теория потребления. – 168, [1] с.

2. Гурко, А. И. Экономико-математические методы и модели : пособие для студентов и магистрантов, обучающихся по специальности направления образования "Экономика и организация производства" / А. И. Гурко ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. нац. техн. ун-т, Каф. "Инженерная экономика". – Минск : БНТУ, 2020. – 235, [1] с.

3. Эконометрика и экономико-математические методы и модели: учеб. пособие / Г.О. Читая [и др.]; под ред. Г.О. Читая, С.Ф. Миксюк. – Минск: БГЭУ, 2018. – 511 с.

#### Дополнительная:

4. Аксень, Э. М. Размерные величины в математической экономике [Электронное издание] : учеб.-метод. пособие / Э.М. Аксень. – Минск, 2022. – 58 с. – Режим доступа: <http://edoc.bseu.by:8080/handle/edoc/95620> (дата доступа: 24.05.2024).

5. Аксень, Э. М. Нелинейная оптимизация: метод множителей Лагранжа [Электронное издание] : учеб.-метод. пособие / Э.М. Аксень. – Минск, 2022. – 94 с. – Режим доступа: <http://edoc.bseu.by:8080/handle/edoc/91819> (дата доступа: 24.05.2024).

6. Ашманов, С. А. Введение в математическую экономику. Математические модели и методы в экономике : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Прикладная математика" / С. А. Ашманов. – Изд. стер. – М. : ЛЕНАНД, 2022. – 293 с.

7. Черемных, Ю.Н. Микроэкономика. Продвинутый уровень. – М.: Инфра-М, 2008. – 844 с.

8. Колемаев, В. А. Математическая экономика : учебник / В. А. Колемаев. – 3-е изд., стер. – М. : Юнити-Дана, 2017. – 401 с. : табл., граф., схемы – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684909> (дата обращения: 24.05.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 5-238-00794-9. – Текст : электронный.

9. Моргунов, А. В. Математическая экономика : учебно-методическое пособие / А. В. Моргунов ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 96 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574904> (дата обращения: 24.05.2024). – Библиогр. с. 82-83. – ISBN 978-5-7782-3719-3. – Текст : электронный.

## Перечень вопросов для проведения экзамена

1. Предельная производительность ресурса: определение и экономический смысл. Графическая иллюстрация.
2. Средняя и точечная (мгновенная) эластичность функции. Нахождение точечной эластичности с помощью производной. Экономический смысл эластичности выпуска продукции по ресурсу.
3. Темп прироста за период времени и его связь со средней скоростью.
4. Мгновенный темп прироста за период времени и его связь с мгновенной скоростью.
5. Частная производная производственной функции: определение, экономический смысл. Графическая иллюстрация.
6. Производная по направлению производственной функции: определение и экономический смысл. Разновидности производной по направлению и их взаимосвязь.
7. Экономический смысл свойств вогнутости и строгой вогнутости для производственной функции.
8. Определение и экономический смысл второй производной по направлению. Вторая производная по направлению для производственной функции и ее экономический смысл.
9. Определение квазивыпуклой и строго квазивыпуклой функций, квазивогнутой и строго квазивогнутой функций. Экономический смысл свойства квазивогнутости и строгой квазивогнутости для производственной функции.
10. Определение отношений слабого предпочтения, строгого предпочтения и безразличия (эквивалентности). Построение отношений строгого предпочтения и безразличия с помощью отношения слабого предпочтения.
11. Определение множества безразличия (класса эквивалентности) и карты безразличия (фактор-множества). Индуцирование отношения предпочтения на карту безразличия.
12. Определение функции полезности для отношения предпочтения. Сформулировать и доказать критерий соответствия функции полезности отношению предпочтения.
13. Определение функции полезности в денежном выражении. Доказать, что из непрерывности отношения предпочтения следует существование значений функции полезности в денежном выражении.
14. Определение свойства выпуклости для отношения предпочтения. Сформулировать и доказать критерий выпуклости отношения предпочтения (с использованием функции полезности).
15. Постановка задачи максимизации полезности. Функция спроса.
16. Задача максимизации полезности: сформулировать достаточные условия существования оптимального решения и доказать достаточность этих условий (для существования решения).

17. Задача максимизации полезности: сформулировать достаточные условия выпуклости множества оптимальных решений и доказать достаточность этих условий (для выпуклости множества оптимальных решений).

18. Задача максимизации полезности: сформулировать и доказать достаточные условия не более чем единственности оптимального решения в случае строго выпуклого отношения предпочтения.

19. Вывести условия Куна-Таккера для задачи максимизации полезности. Упростить указанные условия в случае, когда ограничение задачи выполняется со знаком равенства для оптимального решения.

20. Определения предельной полезности и предельной нормы замещения; установить взаимосвязь между этими предельными величинами.

21. Косвенная функция полезности: определение и связь с функцией спроса.

22. Вывести соотношение между частными производными косвенной функции полезности с помощью теоремы об огибающей.

23. Постановка задачи минимизации расходов. Функция компенсированного спроса.

24. Задача минимизации расходов: сформулировать достаточные условия существования оптимального решения и доказать достаточность этих условий (для существования решения).

25. Задача минимизации расходов: сформулировать достаточные условия выпуклости множества оптимальных решений и доказать достаточность этих условий (для выпуклости множества оптимальных решений).

26. Задача минимизации расходов: сформулировать и доказать достаточные условия не более чем единственности оптимального решения в случае строго квазивогнутой на множестве функции полезности.

27. Вывести условия Куна-Таккера для задачи минимизации расходов. Упростить указанные условия для случая, когда ограничение задачи выполняется со знаком равенства для оптимального решения.

28. Задача минимизации расходов: вывод соотношений между предельной нормой замещения и ценами для оптимального набора благ.

29. Использование теоремы об огибающей для задачи минимизации расходов.

30. Вывод уравнения Слуцкого в дифференциальном виде.

31. Уравнение Слуцкого: эффекты дохода и замещения, вывод уравнения Слуцкого и его экономический смысл.

32. Определение и экономический смысл функции полезности в денежном выражении и ее связь с функцией расходов. Сформулировать и доказать критерий возрастания значения функции расходов при увеличении уровня полезности.

33. Определение и экономический смысл косвенной функции полезности в денежном выражении и ее связь с функцией расходов и косвенной функцией полезности.

34. Определение и экономический смысл эквивалентной и компенсирующей вариаций.

35. Формула для потребительского излишка (с помощью интеграла в многомерном пространстве). Доказать, что потребительский излишек (определенный с помощью интеграла в многомерном пространстве) приблизительно равен эквивалентной вариации при малых изменениях цен и дохода, и обладает свойством аддитивности.

36. Множество допустимых производственных планов, понятие эффективного производственного плана, трансформационная функция и ее свойства.

37. Понятие эффективности (оптимальности) по Парето и его связь с понятием эффективного производственного плана

38. Предельная производительность ресурса: определение, экономический смысл и вывод формулы для ее нахождения с помощью производных трансформационной функции.

39. Предельная норма технического замещения: определение, экономический смысл и вывод формулы для ее нахождения с помощью производных трансформационной функции.

40. Предельная норма трансформации: определение, экономический смысл и вывод формулы для ее нахождения с помощью производных трансформационной функции.

41. Задача максимизации прибыли: сформулировать и доказать достаточные условия существования оптимального решения.

42. Задача максимизации прибыли: сформулировать и доказать достаточные условия выпуклости множества оптимальных планов.

43. Задача максимизации прибыли: сформулировать и доказать достаточные условия не более чем единственности оптимального плана в случае строго квазивыпукло трансформационной функции.

44. Задача максимизации прибыли: сформулировать и доказать достаточные условия не более чем единственности оптимального плана в случае строго квазивогнутой функции прибыли.

45. Задача максимизации прибыли: сформулировать и доказать достаточные условия эффективности оптимального плана.

46. Вывод соотношений между предельной нормой трансформации и предельными выручками для оптимального плана задачи максимизации прибыли.

47. Задача минимизации издержек: сформулировать и доказать достаточные условия существования оптимального решения.

48. Задача минимизации издержек: сформулировать и доказать достаточные условия не более чем единственности оптимального плана

49. Задача минимизации издержек: сформулировать и доказать достаточные условия эффективности оптимального плана.

50. Определение функции совокупного спроса на ресурсы с помощью функций индивидуального спроса фирм на ресурсы.

51. Определение функции совокупного предложения продукции с помощью функций индивидуального предложения фирм.

52. Определение частичного равновесия (одновременно на несколько видов благ) в условиях совершенной конкуренции.

53. Определение равновесного вектора цен в условиях совершенной конкуренции.

54. Условия совершенной конкуренции: методика исследования влияния экзогенного фактора на вектор равновесных цен продукции, а также на равновесный вектор совокупных количеств продукции.

55. Условия совершенной конкуренции: методика исследования влияния изменения экзогенного фактора на количества потребляемых благ; оценка эквивалентной и компенсирующей вариаций (и потребительского излишка) конечного потребителя при малом изменении экзогенного фактора.

56. Условия совершенной конкуренции: методика исследования влияния изменения экзогенного фактора на количества выпускаемых фирмой разных видов продукции, а также на издержки, выручку и прибыль фирмы.

57. Постановка задачи максимизации прибыли фирмы в условиях монополии; сформулировать задачу максимизации прибыли монополиста в исходном виде и с использованием обратной функции совокупного спроса.

58. Определение обратных функций совокупного и индивидуального спроса, и их взаимосвязь.

59. Вывод формулы для обратной функции индивидуального спроса (в частном случае) с помощью условий первого порядка для задачи максимизации полезности. Вывод формулы для обратной функции совокупного спроса с помощью формулы для обратной функции индивидуального спроса.

60. Описать алгоритм численного нахождения оптимальным вектора производства продукции в условиях монополии. Нахождение вектора монопольных цен.

61. Олигополия Курно: постановка задачи в случае постоянных предельных издержек; исследование на предмет существования решения в строго доминантных стратегиях.

62. Олигополия Курно: постановка задачи в случае постоянных предельных издержек; исследование на предмет существования решения в слабо доминантных стратегиях.

63. Олигополия Курно: постановка задачи в случае постоянных предельных издержек; исследовать задачу на предмет существования равновесия по Нэшу и найти такое решение.

64. Экономика Эрроу-Дебрё: формальное определение экономики Эрроу-Дебрё; определение равновесия по Вальрасу.

65. Экономика Эрроу-Дебрё: доказать закон Вальраса для функции избыточного спроса.

66. Экономика Эрроу-Дебрё: описать методику нахождения производных от равновесных цен по экзогенному параметру.

### Перечень лабораторных занятий

Моделирование поведения конечных потребителей	2
Моделирование поведения фирм	2
Моделирование рынка в условиях совершенной конкуренции	2
Моделирование рынка в условиях монополии	2
Модели общего равновесия	2

### Организация самостоятельной работы студентов

Для получения компетенций по учебной дисциплине важным этапом является самостоятельная работа студентов.

На самостоятельную работу обучающегося отводится 40 часов.

Содержание самостоятельной работы обучающихся включает все темы учебной дисциплины из раздела «Содержание учебного материала».

Основными направлениями самостоятельной работы студента являются:

- первоначально подробное ознакомление с программой учебной дисциплины;
- ознакомление со списком рекомендуемой литературы по дисциплине в целом и ее разделами, наличие ее в библиотеке и других доступных источниках, изучение необходимой литературы по теме, подбор дополнительной литературы;
- изучение и расширение лекционного материала преподавателя за счет специальной литературы, консультаций;
- подготовка к практическим занятиям по специально разработанным планам с изучением основной и дополнительной литературы;
- подготовка к выполнению диагностических форм контроля (тесты, коллоквиумы, контрольные работы и т.п.);
- подготовка к экзамену.

## **Контроль качества усвоения знаний**

Диагностика качества усвоения знаний проводится в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации.

Мероприятия *текущего* контроля проводятся в течение семестра и включают в себя следующие формы контроля:

- экспресс-опрос на аудиторных занятиях;
- опрос;
- учебное задание;
- иные формы.

Результат текущего контроля за семестр оценивается отметкой зачтено или не зачтено в ходе проведения мероприятий текущего контроля в течение семестра.

Требования к обучающемуся при прохождении промежуточной аттестации.

Обучающиеся допускаются к промежуточной аттестации по учебной дисциплине при условии успешного прохождения текущей аттестации (выполнения мероприятий текущего контроля) по учебной дисциплине предусмотренной в текущем семестре данной учебной программой.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

### **Методика формирования отметки по учебной дисциплине**

Отметка по учебной дисциплине формируется на основе оценки полученных знаний на экзамене с учетом рейтинга за работу в семестре.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ  
С ДРУГИМИ УЧЕБНЫМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Математический анализ	Кафедра высшей математики	Замечаний и предложений нет  А.В. Марков	