

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:  
Декан физико-математического  
факультета  
 Н.Б. Федорова  
«30» августа 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Математические модели в экономике»**

Уровень основной профессиональной образовательной программы:  
**магистратура**

Направление подготовки: **01.04.01 Математика**

Направленность (профиль) подготовки: **Математические методы в экономике**

Форма обучения: **очная**

Срок освоения ОПОП: **нормативный – 2 года**

Факультет: **физико-математический**

Кафедра: **математики и методики преподавания математических дисциплин**

Рязань 2018

# ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Математические модели в экономике» являются:

- Формирование общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций.
- Владение методикой исследования математических моделей, полученных при изучении экономических процессов.
- Формирование методико-математической культуры, фундаментальной подготовки учащихся по дисциплине «Математические модели в экономике», овладение оптимизационными методами исследования экономических процессов.
- Формирование умения получать актуальную научно-техническую информацию из электронных библиотек и реферативных журналов.
- Приобретение необходимых знаний и умений, которые потребуются магистрантам для выполнения научной работы.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП вуза.

**2.1.** Дисциплина **Б1.В.ОД.6. «Математические модели в экономике»** относится к вариативной части Блока 1 (обязательные дисциплины).

**2.2.** Для изучения учебной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины, входящие в программу подготовки магистранта:

- Матричный анализ,
- Математический анализ и его приложение к экономике
- Математические основы исследования динамических процессов в экономике
- Матричные уравнения в экономике / методы линейной алгебры в экономике.
- Математические методы исследования устойчивого развития экономической системы
- Оптимальное управление экономическими процессами,
- Вариационное исчисление и методы оптимизации
- Динамические модели в экономике.
- Циклические процессы в экономике.

Также необходимы навыки самостоятельного изучения доступной математической теории и анализа конкретных математических задач.

**2.3.** Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной дисциплиной:

- Преддипломная практика
- Магистерская диссертация
- Государственная итоговая аттестация (государственный экзамен).

## 2.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			Знать	Уметь	Владеть
1.	ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) основные понятия математики,</li> <li>2) методы математических рассуждений,</li> <li>3) алгоритмы решения стандартных задач</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) логически обосновывать свою точку зрения,</li> <li>2) доказывать математические утверждения,</li> <li>3) применять имеющиеся знания к выбору метода решения поставленной задачи</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) навыками анализа и обобщения информации,</li> <li>2) навыками проведения строгих математических рассуждений,</li> <li>3) навыками решения стандартных задач</li> </ol>
2.	ОК-3	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы освоения новой информации,</li> <li>2. Методы математических рассуждений,</li> <li>3. Алгоритмы решения стандартных задач</li> <li>4. Способы получения математического результата</li> <li>5. Базовые знания в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной деятельности</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Самостоятельно математически корректно ставить научные задачи,</li> <li>2. Проводить строгие математические рассуждения</li> <li>3. Применять полученные знания к выбору метода решения поставленной задачи</li> <li>4. Подбирать специализированную литературу</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Навыками анализа и обобщения информации.</li> <li>2. Навыками поиска информации в периодических изданиях и сети Интернет</li> <li>3. Методами математического исследования</li> </ol>
3.	ОПК-1	способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) основные факты современной фундаментальной математики</li> <li>2) методы решения задач,</li> <li>3) методы сбора и обработки информации</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) строить аналогии между реальными процессами и математическими зависимостями,</li> <li>2) применять имеющиеся знания к выбору метода решения поставленной задачи</li> <li>3) математически грамотно систематизировать и</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) навыками поиска информации в периодических изданиях и сети Интернет,</li> <li>2) навыками работы со специализированной литературой,</li> <li>3) навыками решения задач,</li> <li>4) навыками математических</li> </ol>

				обрабатывать экспериментальные данные, 4) формулировать цель и задачи исследования	доказательств
4.	ОПК-2	способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках	1) теоретические и методологические основы построения математических моделей, 2) методы конструирования математических моделей, 3) методы исследования математических моделей	1) строить аналогии между реальными процессами и математическими зависимостями, 2) применять имеющиеся знания к отбору значимых факторов, 3) привлекать знания естественных наук для построения моделей	1) методами сбора и обработки информации, 2) навыками логического обоснования предположений математической модели, 3) методами математического исследования
5.	ОПК-4	готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности	1. Законы логики и аргументации 2. Правила построения научного выступления 3. Правила построения письменного научного отчёта	1. Математически корректно и грамотно излагать математическую теорию. 2. Оперирования знаниями в своей практической деятельности 3. Формулировать цель и задачи исследования	1) навыками работы с аудиторией 2) навыками изучения методической и специальной литературы, 3) навыками планирования и структурирования научного доклада 4) навыками проведения доказательств
6.	ПК-1	способность к интенсивной научно-исследовательской работе	1. Принципы математического исследования 2. Способы получения математического результата 3. Базовые знания в области теории вариационного исчисления	1. Самостоятельно находить необходимую математическую теорию для исследования проблем, 2. Планировать научно-исследовательскую работу 3. Формулировать цель и задачи исследования	1. Навыками работы со специализированной литературой. 2. Навыками самооценки своей учебно-познавательной деятельности 3. Методами математического исследования
7.	ПК-3	способность публично представить собственные новые научные результаты	1) основные методы изложения научных знаний 2) законы логики и аргументации, 3) принципы ведения математической дискуссии,	1) корректно, методически грамотно и доступно изложить результаты исследований, 2) подбирать примеры, иллюстрирующие результаты исследований,	1) навыками работы с аудиторией 2) навыками изучения методической и специальной литературы, 3) навыками планирования и

				3) наглядно и грамотно оформлять результаты исследований	структурирования научного доклада
8.	ПК-10	способность к преподаванию физико-математических дисциплин и информатики в общеобразовательных организациях, профессиональных общеобразовательных организациях и организациях дополнительного образования	1) основные понятия и факты теории вариационного исчисления, 2) методы математических рассуждений, 3) алгоритмы решения стандартных задач, 4) законы логики и аргументации	1) корректно, методически грамотно изложить математическую теорию, 2) научить доказывать математические утверждения, 3) научить решать стандартные математические задачи 4) планировать учебное занятие, 5) подбирать примеры для закрепления материала	1) навыками проведения строгих математических рассуждений 2) навыками изучения методической и специальной литературы, 3) навыками решения задач 4) навыками работы с аудиторией
9.	ПК-12	способность к проведению методических и экспертных работ в области математики	1) необходимую математическую теорию по дисциплине, 2) классификацию математических моделей, 3) методы исследования математических моделей	1) подбирать специальную литературу, 2) корректно и логически обоснованно устно и письменно излагать свою точку зрения, 3) подбирать методы изученной теории к проведению методических и экспертных работ в области математики	1) навыками освоения новой математической теории, 2) навыками решения задач вариационного исчисления, достаточными для проведения экспертных работ в данной области 3) навыками проведения доказательств

## 2.5. Карта компетенций дисциплины.

<b>КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:</b> Математические модели в экономике	
<b>Цель дисциплины</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Формирование общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций.</li> <li>– Владение методикой исследования математических моделей, полученных при изучении экономических процессов.</li> <li>– Формирование методико-математической культуры, фундаментальной подготовки учащихся по дисциплине «Математические модели в экономике», овладение оптимизационными методами исследования экономических процессов.</li> <li>– Формирование умения получать актуальную научно-техническую информацию из электронных библиотек и реферативных журналов.</li> </ul>

	– Приобретение необходимых знаний и умений, которые потребуются магистрантам для выполнения научной работы.				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
<b>Общекультурные компетенции:</b>					
<b>КОМПЕТЕНЦИИ</b>		<b>Перечень компонентов</b>	<b>Технологии формирования</b>	<b>Форма оценочного средства</b>	<b>Уровни освоения компетенций</b>
<b>ИНДЕКС</b>	<b>ФОРМУЛИРОВКА</b>				
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<b>Знать</b> 1) основные понятия математики, 2) методы математических рассуждений, 3) алгоритмы решения стандартных задач <b>Уметь</b> 1) логически обосновывать свою точку зрения, 2) доказывать математические утверждения, 3) применять имеющиеся знания к выбору метода решения поставленной задачи <b>Владеть</b> 1) навыками анализа и обобщения информации, 2) навыками проведения строгих математических рассуждений, 3) навыками решения стандартных задач	Лекции, практические занятия, выполнение домашней работы, выполнение индивидуального исследовательского задания, организации самостоятельной работы.	Собеседование, доклад по индивидуальному исследовательскому заданию, контрольная работа, экзамен	<b>Пороговый</b> Способен применить знания, умения и владения для решения хорошо сформулированной задачи. <b>Повышенный</b> Способен применить знания, умения и владения для самостоятельного поиска, формулировки и решения проблемы
ОК-3	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<b>Знать</b> 1. Методы освоения новой информации, 2. Методы математических рассуждений, 3. Алгоритмы решения стандартных задач 3. Способы получения математического результата 4. Базовые знания в области фундаментальных разделов математики в объёме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной деятельности <b>Уметь</b> 1. Самостоятельно математически корректно ставить научные задачи,	Лекции, практические занятия, выполнение домашней работы, выполнение индивидуального исследовательского задания, организации самостоятельной	Собеседование, доклад по индивидуальному исследовательскому заданию, контрольная работа, экзамен	<b>Пороговый</b> Способен применить знания, умения и владения для решения хорошо сформулированной задачи. <b>Повышенный</b> Способен применить знания, умения и владения для самостоятельного поиска, формулировки и решения проблемы

		<p>2. Проводить строгие математические рассуждения</p> <p>3. Применять полученные знания к выбору метода решения поставленной задачи</p> <p>4. Подбирать специализированную литературу</p> <p><b>Владеть</b></p> <p>1. Навыками анализа и обобщения информации.</p> <p>2. Навыками поиска информации в периодических изданиях и сети Интернет</p> <p>3. Методами математического исследования</p>	работы.		
<b>Общепрофессиональные компетенции:</b>					
<b>КОМПЕТЕНЦИИ</b>		<b>Перечень компонентов</b>	<b>Технологии формирования</b>	<b>Форма оценочного средства</b>	<b>Уровни освоения компетенций</b>
<b>ИНДЕКС</b>	<b>ФОРМУЛИРОВКА</b>				
ОПК-1	<p>способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики</p>	<p><b>Знать</b></p> <p>1) основные факты современной фундаментальной математики в области оптимального управления,</p> <p>2) методы решения задач,</p> <p>3) методы сбора и обработки информации</p> <p><b>Уметь</b></p> <p>1) строить аналогии между реальными процессами и математическими зависимостями,</p> <p>2) применять имеющиеся знания к выбору метода решения поставленной задачи</p> <p>3) математически грамотно систематизировать и обрабатывать экспериментальные данные,</p> <p>4) формулировать цель и задачи исследования</p> <p><b>Владеть</b></p> <p>1) навыками поиска информации в периодических изданиях и сети Интернет,</p> <p>2) навыками работы со специализированной литературой,</p>	<p>Лекции, практические занятия, выполнение домашней работы, выполнение индивидуального исследовательского задания, организации самостоятельной работы.</p>	<p>Собеседование, доклад по индивидуальному исследовательскому заданию, контрольная работа, экзамен</p>	<p><b>Пороговый</b></p> <p>Способен применить знания, умения и владения для решения хорошо сформулированной задачи.</p> <p><b>Повышенный</b></p> <p>Способен применить знания, умения и владения для самостоятельного поиска, формулировки и решения проблемы</p>

		3) навыками решения задач, 4) навыками математических доказательств			
ОПК-2	способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках	<b>Знать</b> 1) теоретические и методологические основы построения математических моделей, 2) методы конструирования математических моделей, 3) методы исследования математических моделей <b>Уметь</b> 1) строить аналогии между реальными процессами и математическими зависимостями, 2) применять имеющиеся знания к отбору значимых факторов, 3) привлекать знания естественных наук для построения моделей <b>Владеть</b> 1) методами сбора и обработки информации, 2) навыками логического обоснования предположений математической модели, 3) методами математического исследования	Лекции, практические занятия, выполнение домашней работы, выполнение индивидуального задания, организации самостоятельной работы.	Собеседование, доклад по индивидуальному исследовательскому заданию, контрольная работа, экзамен	<b>Пороговый</b> Способен применить знания, умения и владения для решения хорошо сформулированной задачи или предложенной математической модели <b>Повышенный</b> Способен применить знания, умения и владения для самостоятельного поиска, формулировки и решения проблемы, построения математической модели и её исследования.
ОПК-4	готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности	<b>Знать</b> 1. Законы логики и аргументации 2. Правила построения научного выступления 3. Правила построения письменного научного отчёта <b>Уметь</b> 1. Математически корректно и грамотно излагать математическую теорию. 2. Оперирования знаниями в своей практической деятельности 3. Формулировать цель и задачи исследования	Лекции, практические занятия, выполнение домашней работы, выполнение индивидуального задания, организации	Собеседование, доклад по индивидуальному исследовательскому заданию, контрольная работа, экзамен	<b>Пороговый</b> Способен применить знания, умения и владения для решения хорошо сформулированной задачи или предложенной математической модели, представить результаты своих исследований в виде статьи, письменного

		<b>Владеть</b> 1) навыками работы с аудиторией 2) навыками изучения методической и специальной литературы, 3) навыками планирования и структурирования научного доклада 4) навыками проведения доказательств	самостоятельной работы.		отчёта или доклада <b>Повышенный</b> Способен применить знания, умения и владения для самостоятельного поиска, формулировки и решения проблемы, построения математической модели и её исследования, представить результаты своих исследований в виде статьи, письменного отчёта или доклада
<b>Профессиональные компетенции:</b>					
<b>КОМПЕТЕНЦИИ</b>		<b>Перечень компонентов</b>	<b>Технологии формирования</b>	<b>Форма оценочного средства</b>	<b>Уровни освоения компетенций</b>
<b>ИНДЕКС</b>	<b>ФОРМУЛИРОВКА</b>				
ПК-1	способность к интенсивной научно-исследовательской работе	<b>Знать</b> 1. Принципы математического исследования 2. Способы получения математического результата 3. Базовые знания в области теории вариационного исчисления <b>Уметь</b> 1. Самостоятельно находить необходимую математическую теорию для исследования проблем, 2. Планировать научно-исследовательскую работу 3. Формулировать цель и задачи исследования <b>Владеть</b> 1. Навыками работы со специализированной литературой.	Лекции, практические занятия, выполнение домашней работы, выполнение индивидуального исследовательского задания, организации самостоятельной работы.	Собеседование, доклад по индивидуальному исследовательском у заданию, контрольная работа, экзамен	<b>Пороговый</b> Способен применить знания, умения и владения для решения хорошо сформулированной задачи, умеет включиться в исследовательский процесс в качестве исполнителя. <b>Повышенный</b> Способен применить знания, умения и владения для самостоятельного поиска, формулировки

		2. Навыками самооценки своей учебно-познавательной деятельности 3. Методами математического исследования			и решения проблемы
ПК-3	способность публично представить собственные новые научные результаты	<p><b>Знать</b></p> <p>1) основные методы изложения научных знаний</p> <p>2) законы логики и аргументации,</p> <p>3) принципы ведения математической дискуссии,</p> <p><b>Уметь</b></p> <p>1) корректно, методически грамотно и доступно изложить результаты исследований,</p> <p>2) подбирать примеры, иллюстрирующие результаты исследований,</p> <p>3) наглядно и грамотно оформлять результаты исследований</p> <p><b>Владеть</b></p> <p>1) навыками работы с аудиторией</p> <p>2) навыками изучения методической и специальной литературы,</p> <p>3) навыками планирования и структурирования научного доклада</p>	Лекции, практические занятия, выполнение домашней работы, выполнение индивидуального исследовательского задания, организации самостоятельной работы.	Собеседование, доклад по индивидуальному исследовательскому заданию, контрольная работа, экзамен	<p><b>Пороговый</b></p> <p>Способен применить знания, умения и владения для решения чётко поставленной задачи, грамотно объяснить каждый этап решения, составить письменный отчёт и презентацию</p> <p><b>Повышенный</b></p> <p>Способен применить знания, умения и владения для самостоятельного поиска, формулировки и решения проблемы, грамотно и логично объяснить каждый этап своего исследования, составить письменный отчёт и презентацию</p>
ПК-10	способность к преподаванию физико-математических дисциплин и информатики в общеобразовательных организациях, профессиональных общеобразовательных организациях и	<p><b>Знать</b></p> <p>1) основные понятия и факты теории вариационного исчисления,</p> <p>2) методы математических рассуждений,</p> <p>3) алгоритмы решения стандартных задач,</p> <p>4) законы логики и аргументации</p> <p><b>Уметь</b></p> <p>1) корректно, методически грамотно изложить математическую теорию,</p> <p>2) научить доказывать математические утверждения,</p> <p>3) научить решать стандартные</p>	Лекции, практические занятия, выполнение домашней работы, выполнение индивидуального исследовательского задания,	Собеседование, доклад по индивидуальному исследовательскому заданию, контрольная работа, экзамен	<p><b>Пороговый</b></p> <p>Способен применить знания, умения и владения для решения чётко поставленной задачи и грамотно объяснить каждый этап решения</p> <p><b>Повышенный</b></p> <p>Способен применить знания, умения и владения для</p>

	организациях дополнительного образования	<p>математические задачи</p> <p>4) планировать учебное занятие,</p> <p>5) подбирать примеры для закрепления материала</p> <p><b>Владеть</b></p> <p>1) навыками проведения строгих математических рассуждений</p> <p>2) навыками изучения методической и специальной литературы,</p> <p>3) навыками решения задач</p> <p>4) навыками работы с аудиторией</p>	организации самостоятельной работы.		разработки практического занятия в рамках теории вариационного исчисления
ПК-12	способность к проведению методических и экспертных работ в области математики	<p><b>Знать</b></p> <p>1) необходимую математическую теорию по дисциплине,</p> <p>2) классификацию математических моделей,</p> <p>3) методы исследования математических моделей</p> <p><b>Уметь</b></p> <p>1) подбирать специальную литературу,</p> <p>2) корректно и логически обоснованно устно и письменно излагать свою точку зрения,</p> <p>3) подбирать методы изученной теории к проведению методических и экспертных работ в области математики</p> <p><b>Владеть</b></p> <p>1) навыками освоения новой математической теории,</p> <p>2) навыками решения задач вариационного исчисления, достаточными для проведения экспертных работ в данной области</p> <p>3) навыками проведения доказательств</p>	<p>Лекции, практические занятия, выполнение домашней работы, выполнение индивидуального исследовательского задания, организации самостоятельной работы.</p>	<p>Собеседование, доклад по индивидуальному исследовательском заданию, контрольная работа, экзамен</p>	<p><b>Пороговый</b></p> <p>Способен применить знания, умения и владения для проведения методических и экспертных работ в условиях хорошо сформулированного задания.</p> <p><b>Повышенный</b></p> <p>Способен применить знания, умения и владения для проведения методических и экспертных работ в условиях нечёткого задания или самостоятельного выбора проблемы</p>

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр № 4 всего часов
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)</b>		<b>44</b>	<b>44</b>
В том числе:			
Лекции (Л)		18	18
Практические занятия (ПЗ), семинары (С)		26	26
Лабораторные работы (ЛР)		-	-
<b>2. Самостоятельная работа студента (всего)</b>		<b>100</b>	<b>100</b>
В том числе			
Курсовая работа	КП	-	-
	КР	-	-
<b><i>СРС в семестре</i></b>		<b>64</b>	<b>64</b>
Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, проработка лекционного материала. Подготовка к собеседованию.		10	10
Выполнение индивидуального исследовательского задания и подготовка доклада по нему.		10	10
Подготовка и выполнение контрольной работы		44	44
<b><i>СРС в период сессии</i></b>		<b>36</b>	<b>36</b>
Повторение теоретического материала		18	18
Закрепление навыков построения и исследования моделей		18	18
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	-	-
	экзамен (Э)	Э	Э
<b>ИТОГО: общая трудоемкость</b>		часов	<b>144</b>
		зач. ед.	<b>4</b>

### 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 2.1. Содержание разделов дисциплины

семестра №	раздела №	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
4	1	Условия рыночного равновесия	Определение понятия «рыночного равновесия». Определение понятия «предпочтительного товара», «наиболее предпочтительный набор товаров». Теорема о необходимом и достаточном условии рыночного равновесия. Оптимальный вектор цен.
	2	Математическая модель определения суточной потребности человека в продуктах питания при ограниченном бюджете	Определение финансового функционала. Определение функционала энергетической ценности. Математический метод определения различных вариантов составления суточного рациона человека при ограниченном бюджете. Примеры.
	3	Построение франчайзинговой	Вводятся понятия «франчайзер», «франчайзинг», «франшиза», «роялти».

	системы	Организация ведения бизнеса по франчайзинговой системе. Условия получения максимальной прибыли франчайзером. Методы нахождения экстремума функционала.
4	Математическая модель развития экономической системы с функционалом издержек	Определения начального объема производственных фондов и объема инвестиций, посредством которых (согласно модели) экономическая система к намеченному моменту времени достигла бы запланированного результата с минимальными издержками. Теоремы о разрешимости и неразрешимости поставленной задачи.
5	Управляемая математическая модель стабильного развития экономической системы в условиях внешних воздействий	Построение и исследование математической модели экономической системы. Стабильное развитие. Решается задача сохранения стабильного развития экономической системы, определяется объем инвестиций, компенсирующих возможные потери в результате внешних воздействий. Определены условия, при выполнении которых возможно как развитие системы, так и условия нежизнеспособности системы.

## 2.2. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
4	1	Условия рыночного равновесия	3	-	4	2	9	2, 7, 10 недели – собеседование, 11, 12 недели – доклады по индивидуальным исследовательским заданиям 13 неделя – контрольная работа по разделам 1-5
	2	Математическая модель определения суточной потребности человека в продуктах питания при ограниченном бюджете	3	-	4	2	9	
	3	Построение франчайзинговой системы	4	-	4	2	10	
	4	Математическая модель развития экономической системы с функционалом издержек	4	-	4	2	10	
	5	Управляемая математическая модель стабильного развития экономической системы в условиях внешних воздействий	4	-	4	2	10	
		Доклады			4	10	14	
		Контрольная работа по разделам 1-5			2	44	46	
		<b>ИТОГО за семестр</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>26</b>	<b>64</b>	<b>108</b>	
		<b>Разделы дисциплины №1-№5</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>Экзамен</b>
		<b>Итого в семестре</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>26</b>	<b>100</b>	<b>144</b>	

**Примечание.** 3-6 недели – производственная (научно-педагогическая) практика.

**2.3. Лабораторный практикум:** не предусмотрен.

## 2.4. Примерная тематика курсовых работ: не предусмотрены.

### 3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

#### 3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
4	1	Условия рыночного равновесия	Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, проработка лекционного материала. Подготовка к собеседованию.	2
4	2	Математическая модель определения суточной потребности человека в продуктах питания при ограниченном бюджете	Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, проработка лекционного материала. Подготовка к собеседованию.	2
4	3	Построение франчайзинговой системы	Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, проработка лекционного материала. Подготовка к собеседованию.	2
4	4	Математическая модель развития экономической системы с функционалом издержек	Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, проработка лекционного материала. Подготовка к собеседованию.	2
4	5	Управляемая математическая модель стабильного развития экономической системы в условиях внешних воздействий	Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, проработка лекционного материала. Подготовка к собеседованию.	2
4		По разделам 1-5	Выполнение индивидуального исследовательского задания и подготовка доклада по нему. Подготовка и выполнение контрольной работы	10 44
4	По разделам 1-5		Подготовка к экзамену. В том числе: Повторение теоретического материала Закрепление навыков построения и исследования моделей	<b>36</b> 18 18
<b>ИТОГО в семестре</b>				<b>100</b>

### 3.2. График работы студента

Семестр №4

Форма оценочного средства	Условное обозначение	Номер недели												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Собеседование	Сб		+						+			+		
Индивидуальное исследовательское задание и доклад по нему	ИИЗид												+	+
Контрольная работа	КнР													+

**Примечание.** 3-6 недели – производственная практика.

### 3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебники, учебные пособия, ресурсы сети Интернет содержатся в разделе 5 данной рабочей программы

### 3.3.1. Контрольные работы / рефераты

#### Примерная тематика контрольной работы

##### Задача 1. Варианты 1-25.

Фирма поставляет на рынок элементарные товары  $y_1, y_2, y_3$ , соответственно в количестве  $y_1^*, y_2^*, y_3^*$  единиц. Рынок посещают 3 потребителя  $m_1, m_2, m_3$ . Потребитель  $m_1$  имеет бюджет  $d_1$  у.д.е., потребитель  $m_2$  имеет бюджет  $d_2$ , потребитель  $m_3$  имеет бюджет  $d_3$  у.д.е.

Множество  $P$  векторов цен содержит два вектора  $p_1, p_2$ ,  $p_1 = (p_{11}, p_{12}, p_{13})$ ,  $p_2 = (p_{21}, p_{22}, p_{23})$ . Возможные наборы товаров определяются множеством  $A = \{\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4\}$ , в котором  $\alpha_1 = (\alpha_{11}, \alpha_{12}, \alpha_{13})$ ,  $\alpha_2 = (\alpha_{21}, \alpha_{22}, \alpha_{23})$ ,  $\alpha_3 = (\alpha_{31}, \alpha_{32}, \alpha_{33})$ ,  $\alpha_4 = (\alpha_{41}, \alpha_{42}, \alpha_{43})$ . При этом первая координата вектора  $\alpha$  определяет количество элементарного товара  $y_1$ , вторая – количество элементарного товара  $y_2$ , третья – количество элементарного товара  $y_3$ .

1. Определить функцию спроса каждого потребителя.
2. Определить функцию спроса всех трех потребителей в совокупности.
3. Определить число реализованных на рынке по цене  $p \in P$  каждого из элементарных товаров.
4. Существует ли равновесный вектор цен?
5. Найти оптимальный вектор цен  $p_0 \in P$ .
6. Определить доход фирмы от реализации товаров по оптимальному вектору  $p_0 \in P$ .

**Замечание.** Числовые значения компонент векторов  $p_1, p_2, \{\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4\}$ , чисел  $y_1^*, y_2^*, y_3^*$  и  $d_1, d_2, d_3$  студент получает на контрольной работе индивидуально.

##### Задача 2. Варианты 1-25.

Дана математическая модель  $\dot{x} = Ax + Bu$ , в которой  $2 \times 2$ -матрица  $A$  и  $2 \times 1$ -матрица  $B$  заданы. Убедиться, что независимо от начального объема фонда и объема  $\beta \in E_2$ ,  $\beta = 0$ , оптимальное в смысле быстрогодействия управление – кусочно-постоянное.

## 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (см. Фонд оценочных средств)

### 4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по дисциплине.

Рейтинговая система не используется

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении и разделе в	Семестр	Количество экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6

1	Колемаев, В.А. Математическая экономика [Электронный ресурс]: учебник. – Москва : Юнити-Дана, 2015. – 399 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=114718">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=114718</a> (дата обращения: 20.06.2018).	1-5	4	ЭБС	
2	Федосеев, В. В. Математическое моделирование в экономике и социологии труда: методы, модели, задачи [Электронный ресурс] : учебное В. В. Федосеев. – Москва: Юнити-Дана, 2015. – 167 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=114723">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=114723</a> (дата обращения: 20.06.2018).	1-5	4	ЭБС	
3	Экономико-математические методы и прикладные модели [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Федосеев, А. Н. Тармаш, И. В. Орлова, В. А. Половников ; под ред. В. В. Федосеева. – Москва : Юнити-Дана, 2015. – 302 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=114535">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=114535</a> (дата обращения: 20.06.2018).	1-5	4	ЭБС	

## 5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1.	Бережная, Е. В. Математические методы моделирования экономических систем [Текст] : учебное пособие. – Москва: Финансы и статистика, 2003. –368 с.	1-5	4	3	
2.	Экономико-математические методы и модели [Текст] : учебное пособие / под ред. С. И. Макарова. – М. : КноРус, 2009. – 240 с.	1-5	4	3	
3.	Лискина, Е. Ю. Экономико-математические модели [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Ю. Лискина; РГУ им. С. А. Есенина. – Рязань : РГУ, 2009. – 110 с. – Режим доступа: <a href="http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/636">http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/636</a> (дата обращения: 20.06.2018)	1-5	4	ЭБС	
4.	Семенихина, О. Н. Методы оптимизации. Линейные и нелинейные методы и модели в экономике [Электронный ресурс : учебное пособие / О. Н. Семенихина, И. Н. Мастяева. – М. : Евразийский открытый институт, 2011. – 422 с]. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=90388">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=90388</a> (дата обращения: 20.06.2018).	1-5	4	ЭБС	

### **5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:**

1. Труды преподавателей [Электронный ресурс] : коллекция // Электронная библиотека Научной библиотеки РГУ имени С. А. Есенина. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <http://dspace.rsu.edu.ru/xmlui/handle/123456789/3> (дата обращения: 20.06.2018).
2. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red) (дата обращения: 20.06.2018).

### **5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины \*.**

1. Allmath.ru [Электронный ресурс] : математический портал. – Режим доступа: <http://www.allmath.ru>, свободный (дата обращения: 20.06.2018).
2. EqWorld. The World of Mathematical Equations [Электронный ресурс] : Международный научно-образовательный сайт. – Режим доступа: <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>, свободный (дата обращения: 20.06.2018).
3. EXponenta.ru [Электронный ресурс] : образовательный математический сайт. – Режим доступа: <http://old.exponenta.ru>, свободный (дата обращения: 20.06.2018).
4. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный (дата обращения: 20.06.2018).
5. Московский Центр Непрерывного Математического Образования (МЦНМО) [Электронный ресурс]. – Режим доступа URL: <http://www.mccme.ru>, свободный (дата обращения: 20.06.2018).
6. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>, свободный (дата обращения: 20.06.2018).
7. Электронная библиотека диссертаций [Электронный ресурс] : официальный сайт / Рос. гос. б-ка. – Москва : Рос. гос. б-ка, 2003 - . – Доступ к полным текстам из комплексного читального зала НБ РГУ имени С. А. Есенина. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru> (дата обращения: 20.06.2018).
8. Электронный каталог НБ РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : база данных содержит сведения о всех видах литературы, поступающих в фонд НБ РГУ имени С.А. Есенина. – Рязань, [1990 - ]. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru/marc>, свободный (дата обращения: 20.06.2018).

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:** стандартно оборудованные учебные аудитории для проведения лекций и практических занятий, мультимедийный видеопроектор, экран, ноутбук, лазерная указка.

**6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:** видеопроектор, ноутбук, переносной экран.

**6.3. Требования к специализированному оборудованию:** *отсутствуют.*

**7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ** (*Заполняется только для*

## стандарта ФГОС ВПО)

### 8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	<b>Написание конспекта лекций:</b> кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. <b>Проработка лекционного материала:</b> Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, изучение и проработка алгоритмов решения задач, просмотр рекомендуемой литературы, решение задач, выполнение домашних заданий
Контрольная работа / Индивидуальные исследовательские задания	самостоятельное проведение всех этапов построения экономико-математической модели, её исследования на устойчивость изученными методами, написание отчёта с подробными пояснениями своих действий.
Письменный опрос	<b>Подготовка к письменному опросу:</b> работа с конспектом лекций, учебниками и пособиями из списка литературы, проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, алгоритмы решения задач

### 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

1. Организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты.

2. Использование электронных изданий (ЭБС) при изучении теоретического материала, при подготовке к защите лабораторных работ, зачёту и экзамену.

### 10. Требования к программному обеспечению учебного процесса.

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
1	Все разделы дисциплины, для которых проводятся практические занятия, семинары и лекции.	1. Windows7 Профессиональная Service Pack 1; (авторизационный номер лицензиата (код активации) 00371-704-8640901-06503) 111 2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор №14/03/2018-0142от 30/03/2018г.); 3. Офисное приложение Libre Office (свободно распространяемое ПО);

		<ul style="list-style-type: none"> <li>4. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО);</li> <li>5. Браузер изображений Fast Stone ImageViewer (свободно распространяемое ПО);</li> <li>6. PDF ридер Foxit Reader (свободно распространяемое ПО);</li> <li>7. Медиа проигрыватель VLC mediaplayer (свободно распространяемое ПО);</li> <li>8. Запись дисков Image Burn (свободно распространяемое ПО);</li> <li>9. DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in (свободно распространяемое ПО)</li> </ul>
2	Все разделы дисциплины, для которых проводится самостоятельная работа студента	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Операционная система WindowsPro (договор №Tr000043844 от 22.09.15г.);</li> <li>2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор №14/03/2018-0142от 30/03/2018г.);</li> <li>3. Офисное приложение Libre Office (свободно распространяемое ПО);</li> <li>4. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО);</li> <li>5. Браузер изображений Fast Stone ImageViewer (свободно распространяемое ПО);</li> <li>6. PDF ридер Foxit Reader (свободно распространяемое ПО);</li> <li>7. Медиа проигрыватель VLC mediaplayer (свободно распространяемое ПО);</li> <li>8. Запись дисков Image Burn (свободно распространяемое ПО);</li> <li>9. DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in (свободно распространяемое ПО);</li> </ul>

## Приложение 1

### Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

*Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости (4 семестр)*

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1	Условия рыночного равновесия	ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1, ПК-3, ПК-10, ПК-12.	ЭКЗАМЕН
2	Математическая модель определения суточной потребности человека в продуктах питания при ограниченном бюджете		
3	Построение франчайзинговой системы		
4	Математическая модель развития экономической системы с функционалом издержек		
5	Управляемая математическая модель стабильного развития экономической системы в условиях внешних воздействий		

### ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОК- 1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<b>знать</b>	
		1) основные понятия математики,	ОК1 31
		2) методы математических рассуждений,	ОК1 32
		3) алгоритмы решения стандартных задач	ОК1 33
		<b>уметь</b>	
		1) логически обосновывать свою точку зрения,	ОК1 У1
		2) доказывать математические утверждения,	ОК1 У2
		3) применять имеющиеся знания к выбору метода решения поставленной задачи	ОК1 У3
		<b>владеть</b>	
		1) навыками анализа и обобщения информации,	ОК1 В1
2) навыками проведения строгих математических рассуждений,	ОК1 В2		
3) навыками решения стандартных задач	ОК1 В3		
ОК-3	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<b>знать</b>	
		1. Методы освоения новой информации,	ОК3 31
		2. Методы математических рассуждений,	ОК3 32
		3. Алгоритмы решения стандартных задач	ОК3 33
		4. Способы получения математического	ОК3 34

		результата	
		5. Базовые знания в области фундаментальных разделов математики в объёме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной деятельности	ОК3 35
		<b>уметь</b>	
		1. Самостоятельно математически корректно ставить научные задачи,	ОК3 У1
		2. Проводить строгие математические рассуждения	ОК3 У2
		3. Применять полученные знания к выбору метода решения поставленной задачи	ОК3 У3
		4. Подбирать специализированную литературу	ОК3 У4
		<b>владеть</b>	
		1. Навыками анализа и обобщения информации.	ОК3 В1
		2. Навыками поиска информации в периодических изданиях и сети Интернет	ОК3 В2
		3. Методами математического исследования	ОК3 В3
<b>ОПК-1</b>	способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики	<b>знать</b>	
		1) основные факты современной фундаментальной математики	ОПК1 31
		2) методы решения задач,	ОПК1 32
		3) методы сбора и обработки информации	ОПК1 33
		<b>уметь</b>	
		1) строить аналогии между реальными процессами и математическими зависимостями,	ОПК1 У1
		2) применять имеющиеся знания к выбору метода решения поставленной задачи	ОПК1 У2
		3) математически грамотно систематизировать и обрабатывать экспериментальные данные,	ОПК1 У3
		4) формулировать цель и задачи исследования	ОПК1 У4
		<b>владеть</b>	
		1) навыками поиска информации в периодических изданиях и сети Интернет,	ОПК1 В1
		2) навыками работы со специализированной литературой,	ОПК1 В2
		3) навыками решения задач,	ОПК1 В3
		4) навыками математических доказательств	ОПК1 В4
<b>ОПК-2</b>	способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках	<b>знать</b>	
		1) теоретические и методологические основы построения математических моделей,	ОПК2 31
		2) методы конструирования математических моделей,	ОПК2 32
		3) методы исследования математических моделей	ОПК2 33
		<b>уметь</b>	
		1) строить аналогии между реальными процессами и математическими зависимостями,	ОПК2 У1
	2) применять имеющиеся знания к отбору значимых факторов,	ОПК2 У2	

		3) привлекать знания естественных наук для построения моделей	ОПК2 У3
		<b>владеть</b>	
		1) методами сбора и обработки информации,	ОПК2 В1
		2) навыками логического обоснования предположений математической модели,	ОПК2 В2
		3) методами математического исследования	ОПК2 В3
ОПК-4	Готовность к коммуникациям в устной и письменной формах на государственном языке РФ и иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности	<b>знать</b>	
		1. Законы логики и аргументации	ОПК4 З1
		2. Правила построения научного выступления	ОПК4 З2
		3. Правила построения письменного научного отчёта	ОПК4 З3
		<b>уметь</b>	
		1. Математически корректно и грамотно излагать математическую теорию.	ОПК4 У1
		2. Оперирования знаниями в своей практической деятельности	ОПК4 У2
		3. Формулировать цель и задачи исследования	ОПК4 У3
		<b>владеть</b>	
		1) навыками работы с аудиторией	ОПК4 В1
		2) навыками изучения методической и специальной литературы,	ОПК4 В2
		3) навыками планирования и структурирования научного доклада	ОПК4 В3
		4) навыками проведения доказательств	ОПК4 В4
ПК-1	Способность к интенсивной научно-исследовательской работе	<b>знать</b>	
		1. Принципы математического исследования	ПК1 З1
		2. Способы получения математического результата	ПК1 З2
		3. Базовые знания в области теории вариационного исчисления	ПК1 З3
		<b>уметь</b>	
		1. Самостоятельно находить необходимую математическую теорию для исследования проблем,	ПК1 У1
		2. Планировать научно-исследовательскую работу	ПК1 У2
		3. Формулировать цель и задачи исследования	ПК1 У3
		<b>владеть</b>	
		1. Навыками работы со специализированной литературой.	ПК1 В1
		2. Навыками самооценки своей учебно-познавательной деятельности	ПК1 В2
		3. Методами математического исследования	ПК1 В3
		ПК-3	Способность публично представить собственные новые научные результаты
1) основные методы изложения научных знаний	ПК3 З1		
2) законы логики и аргументации,	ПК3 З2		
3) принципы ведения математической дискуссии,	ПК3 З3		
<b>уметь</b>			
1) корректно, методически грамотно и	ПК3 У1		

		доступно изложить результаты исследований,	
		2) подбирать примеры, иллюстрирующие результаты исследований,	ПК3 У2
		3) наглядно и грамотно оформлять результаты исследований	ПК3 У3
		<b>Владеть</b>	
		1) навыками работы с аудиторией	ПК3 В1
		2) навыками изучения методической и специальной литературы,	ПК3 В2
		3) навыками планирования и структурирования научного доклада	ПК3 В3
ПК-10	способность к преподаванию физико-математических дисциплин и информатики в общеобразовательных организациях, профессиональных общеобразовательных организациях и организациях дополнительного образования	<b>Знать</b>	
		1) основные понятия и факты теории вариационного исчисления,	ПК10 31
		2) методы математических рассуждений,	ПК-10 32
		3) алгоритмы решения стандартных задач,	ПК10 33
		4) законы логики и аргументации	ПК10 34
		<b>уметь</b>	
		1) корректно, методически грамотно изложить математическую теорию,	ПК10 У1
		2) научить доказывать математические утверждения,	ПК10 У2
		3) научить решать стандартные математические задачи	ПК10 У3
		4) планировать учебное занятие,	ПК10 У4
		5) подбирать примеры для закрепления материала	ПК10 У5
		<b>владеть</b>	
		1) навыками проведения строгих математических рассуждений	ПК10 В1
		2) навыками изучения методической и специальной литературы,	ПК10 В2
3) навыками решения задач	ПК10 В3		
4) навыками работы с аудиторией	ПК10 В4		
ПК-12	Способность к проведению методических и экспертных работ в области математики	<b>Знать</b>	
		1) необходимую математическую теорию по дисциплине,	ПК12 31
		2) классификацию математических моделей,	ПК12 32
		3) методы исследования математических моделей	ПК12 33
		<b>уметь</b>	
		1) подбирать специальную литературу,	ПК12 У1
		2) корректно и логически обоснованно устно и письменно излагать свою точку зрения,	ПК12 У2
		3) подбирать методы изученной теории к проведению методических и экспертных работ в области математики	ПК12 У3
		<b>владеть</b>	
		1) навыками освоения новой математической теории,	ПК12 В1
		2) навыками решения задач вариационного исчисления, достаточными для проведения экспертных работ в данной области	ПК12 В2
3) навыками проведения доказательств	ПК12 В3		

## КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН)

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1	<p>Определения понятия «рыночное равновесие»</p> <p><b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения.</p> <p><b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример.</p> <p><b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3            ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3            ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4            ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3            ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4            ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3            ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3            ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4            ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
2	<p>Определения и условия существования рыночного равновесия</p> <p><b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения.</p> <p><b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример.</p> <p><b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3            ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3            ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4            ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3            ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4            ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3            ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3            ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4            ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
3	<p>Предпочтительный набор товаров. Существование наиболее предпочтительного товара</p> <p><b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения.</p> <p><b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример.</p> <p><b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3            ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3            ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4            ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3            ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4            ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3            ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3            ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4            ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
4	<p>Определение функции спроса. Построение функции спроса для множества потребителей</p> <p><b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения.</p> <p><b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример.</p> <p><b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3            ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3            ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4            ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3            ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4            ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3            ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3            ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4            ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
5	<p>Понятие элементарного товара, определение числа элементарных товаров, реализованных на рынке по заданной цене</p> <p><b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения.</p> <p><b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример.</p> <p><b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3            ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3            ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4            ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3            ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4            ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3            ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3            ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4            ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
6	<p>Определение оптимального вектора цен</p> <p><b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения.</p> <p><b>У.</b> Доказать одно или два утверждения.</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3            ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3            ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4            ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3            ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4</p>

	Привести пример. <b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.	ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4 ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
7	Вычисление объема дохода фирмы от реализации товаров по оптимальному вектору цен <b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения. <b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример. <b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.	ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3 ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4 ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4 ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4 ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
8	Бюджетная функция. Применение бюджетной функции к исследованию поведения потребителя на рынке <b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения. <b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример. <b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.	ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3 ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4 ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4 ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4 ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
9	Определение финансового функционала, применение финансового функционала для определения суточной потребности человека в продуктах питания <b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения. <b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример. <b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.	ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3 ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4 ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4 ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4 ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
10	Определение функционала энергетической ценности, определение энергетической ценности в наборах продуктов <b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения. <b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример. <b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.	ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3 ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4 ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4 ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4 ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
11	Существование точки, в которой финансовый функционал достигает наибольшего значения при ограниченном бюджете <b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения. <b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример. <b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.	ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3 ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4 ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4 ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4 ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
12	Определение сущности франчайзинговой	ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3

	<p>системы</p> <p><b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения.</p> <p><b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример.</p> <p><b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.</p>	<p>ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3</p> <p>ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4</p> <p>ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4</p> <p>ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4</p> <p>ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
13	<p>Франчайзер, франчайзи, франшиза – основные понятия в организации франчайзинговой системы</p> <p><b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения.</p> <p><b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример.</p> <p><b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3</p> <p>ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4</p> <p>ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4</p> <p>ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4</p> <p>ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
14	<p>Построение франчайзинговой системы</p> <p><b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения.</p> <p><b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример.</p> <p><b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3</p> <p>ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4</p> <p>ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4</p> <p>ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4</p> <p>ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
15	<p>Математическая модель определения прибыли франчайзера</p> <p><b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения.</p> <p><b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример.</p> <p><b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3</p> <p>ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4</p> <p>ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4</p> <p>ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4</p> <p>ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
16	<p>Определение капитала франчайзера</p> <p><b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения.</p> <p><b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример.</p> <p><b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3</p> <p>ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4</p> <p>ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4</p> <p>ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4</p> <p>ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
17	<p>Вывод формулы для вычисления капитала франчайзера</p> <p><b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения.</p> <p><b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример.</p> <p><b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3</p> <p>ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4</p> <p>ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4</p> <p>ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4</p> <p>ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
18	<p>Определение условий, при которых капитал франчайзера достигает наибольшего</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3</p> <p>ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4</p>

	<p>значения – метод нелинейного функционала, определенного на замкнутом ограниченном множестве</p> <p><b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения.</p> <p><b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример.</p> <p><b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.</p>	<p>ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4  ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4  ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
19	<p>Опорная гиперплоскость в определении точки, в которой линейный функционал принимает наибольшее значение</p> <p><b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения.</p> <p><b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример.</p> <p><b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3  ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4  ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4  ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4  ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
20	<p>Теорема Вейерштрасса в определении точки, в которой нелинейный функционал принимает наибольшее значение в области определения</p> <p><b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения.</p> <p><b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример.</p> <p><b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3  ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4  ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4  ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4  ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
21	<p>Построение управляемой экономической модели многосекторной экономической системы</p> <p><b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения.</p> <p><b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример.</p> <p><b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3  ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4  ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4  ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4  ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
22	<p>Определение решения и условия его существования математической модели</p> <p><b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения.</p> <p><b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример.</p> <p><b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3  ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4  ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4  ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4  ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
23	<p>Построение квадратичного существования издержек</p> <p><b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения.</p> <p><b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример.</p> <p><b>В.</b> Исследовать предложенную</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3  ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4  ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4  ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2,</p>

	математическую модель.	В3, В4 ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
24	Постановка задачи развития экономической системы с функционалом издержек <b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения. <b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример. <b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.	ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3 ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4 ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4 ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4 ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
25	Построение операторного уравнения <b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения. <b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример. <b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.	ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3 ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4 ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4 ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4 ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
26	Исследование математической модели методом теории приближения <b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения. <b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример. <b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.	ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3 ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4 ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4 ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4 ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
27	Теорема о существовании условий, при которых математическая модель не имеет решений при наличии издержек <b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения. <b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример. <b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.	ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3 ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4 ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4 ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4 ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
28	Существование начального объема производственных фондов и объема инвестиций, определяющих развитие экономической системы с минимальными издержками <b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения. <b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример. <b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.	ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3 ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4 ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4 ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4 ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3
29	Постановка задачи о стабильном развитии экономической системы в условиях внешних воздействий. <b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения.	ОК1 31, 32, 33, У1, В1, В2 ОПК2 31, У1, В1 ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3 ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3 ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4 ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3

	<p><b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример.</p> <p><b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.</p>	<p>ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4  ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4  ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
30	<p>Определение условий, при которых невозможно стабильное развитие экономической системы в условиях внешних воздействий</p> <p><b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения.</p> <p><b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример.</p> <p><b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3  ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4  ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4  ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4  ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
31	<p>Теорема о стабильном развитии экономической системы</p> <p><b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения.</p> <p><b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример.</p> <p><b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3  ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4  ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4  ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4  ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
32	<p>Определение целевой функции</p> <p><b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения.</p> <p><b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример.</p> <p><b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3  ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4  ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4  ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4  ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
33	<p>Построение математической модели экономической системы по производству продукции при ограниченных ресурсах</p> <p><b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения.</p> <p><b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример.</p> <p><b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3  ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4  ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4  ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4  ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
34	<p>Методом целевой функции определить план производства продукции, обеспечивающий наибольший доход</p> <p><b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения.</p> <p><b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример.</p> <p><b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3  ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4  ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4  ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4  ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
35	<p>Построение функционала уровня потребления</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3  ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4</p>

	<p><b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения.</p> <p><b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример.</p> <p><b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.</p>	<p>ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4  ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4  ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
36	<p>Определение границ изменения начального объема производственных фондов и объема инвестиций, при которых охраняется заданный уровень потребления</p> <p><b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения.</p> <p><b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример.</p> <p><b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3  ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4  ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4  ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4  ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
37	<p>Определение условий, при выполнении которых может быть обеспечен заданный уровень потребления</p> <p><b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения.</p> <p><b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример.</p> <p><b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3  ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4  ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4  ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4  ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
38	<p>Определение максимального и минимального объемов средств, которые экономическая система может отчислить на потребление</p> <p><b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения.</p> <p><b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример.</p> <p><b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3  ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4  ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4  ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4  ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
39	<p>Численное решение задачи об уровне потребления при заданном объеме средств</p> <p><b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения.</p> <p><b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример.</p> <p><b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3  ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4  ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4  ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4  ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
40	<p>Численное определение объема средств при условии, что известен начальный объем производственных фондов и объем инвестиций</p> <p><b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения.</p> <p><b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример.</p> <p><b>В.</b> Исследовать предложенную</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3  ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4  ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4  ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3  ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4  ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>

	математическую модель.	
41	<p>Постановка задачи о циклическом развитии экономической системы</p> <p><b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения.</p> <p><b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример.</p> <p><b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3</p> <p>ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4</p> <p>ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4</p> <p>ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4</p> <p>ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
42	<p>Необходимое и достаточное условие циклического развития экономической системы</p> <p><b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения.</p> <p><b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример.</p> <p><b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3</p> <p>ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4</p> <p>ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4</p> <p>ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4</p> <p>ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
43	<p>Условия циклического развития экономической системы в условиях ограничений</p> <p><b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения.</p> <p><b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример.</p> <p><b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3</p> <p>ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4</p> <p>ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4</p> <p>ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4</p> <p>ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
44	<p>Определение условий, при которых невозможно циклическое развитие экономической системы</p> <p><b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения.</p> <p><b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример.</p> <p><b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3</p> <p>ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4</p> <p>ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4</p> <p>ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4</p> <p>ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
45	<p>Численное исследование проблемы циклического развития экономической системы с квадратичным функционалом качества</p> <p><b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения.</p> <p><b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример.</p> <p><b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3</p> <p>ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4</p> <p>ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4</p> <p>ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4</p> <p>ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
46	<p>Постановка задачи о существовании начального объема производственных фондов и объема инвестиций, при которых экономическая система может обеспечить выполнение плановой задачи с минимальным значением функционала</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3</p> <p>ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4</p> <p>ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4</p> <p>ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>

	<p>качества</p> <p><b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения.</p> <p><b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример.</p> <p><b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.</p>	<p>ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4</p> <p>ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
47	<p>Определение условий существования начального объема производственных фондов и объема инвестиций, при которых экономическая система может обеспечить выполнение планового задания</p> <p><b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения.</p> <p><b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример.</p> <p><b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3</p> <p>ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4</p> <p>ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4</p> <p>ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4</p> <p>ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
48	<p>Определение эффективного развития экономической системы. Условия эффективного развития двухсекторной экономической системы с квадратичным функционалом качества</p> <p><b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения.</p> <p><b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример.</p> <p><b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3</p> <p>ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4</p> <p>ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4</p> <p>ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4</p> <p>ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
49	<p>Численное исследование проблемы развития двухсекторной экономической системы</p> <p><b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения.</p> <p><b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример.</p> <p><b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3</p> <p>ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4</p> <p>ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4</p> <p>ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4</p> <p>ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>
50	<p>Определение вектора арендных платежей. Теорема об условиях, при выполнении которых экономическая система может погасить арендные платежи</p> <p><b>З.</b> Сформулировать определения и основные утверждения.</p> <p><b>У.</b> Доказать одно или два утверждения. Привести пример.</p> <p><b>В.</b> Исследовать предложенную математическую модель.</p>	<p>ОК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ОК3 31, 32, 33, 34, 35, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3</p> <p>ОПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, У4, В1, В2, В3, В4</p> <p>ОПК2 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ОПК4 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3, В4</p> <p>ПК1 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ПК3 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p> <p>ПК10 31, 32, 33, 34, У1, У2, У3, У4, У5, В1, В2, В3, В4</p> <p>ПК12 31, 32, 33, У1, У2, У3, В1, В2, В3</p>

**ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**  
(Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на экзамене - по пятибалльной шкале.

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине «Математические модели в экономике» (Таблица 2.5. **Карта компетенций** рабочей программы дисциплины).

**«Отлично» (5)** – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

**«Хорошо» (4)** – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

**«Удовлетворительно» (3)** – оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает небольшие затруднения при выполнении практических работ.

**«Неудовлетворительно» (2)** – оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в изложении материала и при решении задач, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы