

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 28 » февраля 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Математические модели планирования и управления  
производством  
\_\_\_\_\_  
(наименование)

**Форма обучения:** очная  
\_\_\_\_\_  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** магистратура  
\_\_\_\_\_  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 144 (4)  
\_\_\_\_\_  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 09.04.01 Информатика и вычислительная техника  
\_\_\_\_\_  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Автоматизированные системы обработки информации и  
управления  
\_\_\_\_\_  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является изучение и освоение базовых методов поиска оптимальных решений формализуемых задач планирования и управления производством; формирование комплекса знаний, умений и навыков формализации и решения задач оптимизации, возникающих при планировании и управлении производственных систем.

Задачи дисциплины:

- усвоение понятий, терминов и методологии оптимальных решений;
- изучение методов решения задач оптимизации;
- освоение численных методов математического программирования для поиска оптимальных вариантов в задачах планирования, проектирования и управления;
- формирование навыков формализации задач и работы с пакетами прикладных программ математического программирования.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты: основные математические понятия теории оптимизации, объекты математического моделирования, математические модели задач планирования и управления производства, методы оптимизации.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.2	ИД-1ПК-1.2	Знает порядок разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок	Знает порядок разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок	Индивидуальное задание
ПК-1.2	ИД-2ПК-1.2	Умеет осуществлять теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений	Умеет осуществлять теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений	Индивидуальное задание
ПК-1.2	ИД-3ПК-1.2	Владеет навыками оформления результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Владеет навыками оформления результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Индивидуальное задание

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.14	ИД-1ПК-2.14	Знает правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами	Знает правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами	Индивидуальное задание
ПК-2.14	ИД-2ПК-2.14	Умеет применять методики и процедуры системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией для анализа отчета по результатам обследования объекта автоматизации и определения характеристик объекта автоматизации	Умеет применять методики и процедуры системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией для анализа отчета по результатам обследования объекта автоматизации и определения характеристик объекта автоматизации	Индивидуальное задание
ПК-2.14	ИД-3ПК-2.14	Владеет навыками разработки вариантов структурных схем автоматизированной системы управления технологическим процессом и выбор оптимальной структурной схемы	Владеет навыками разработки вариантов структурных схем автоматизированной системы управления технологическим процессом и выбор оптимальной структурной схемы	Индивидуальное задание

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	18	18	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	16	16	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
2-й семестр				
Введение в теорию математического моделирования производственных систем	1	0	0	5
Производственные системы, методы их исследования и моделирования. Этапы экономико-математического моделирования. Классификация экономико-математических методов и моделей. Принцип оптимальности в планировании и управлении.				
Постановка задачи оптимизации.	2	2	3	15
Примеры задач оптимизации. Математический аппарат. Условия оптимальности. Разрешимость задач оптимизации. Условия безусловного экстремума первого и второго порядка. Функция Лагранжа. Условия Куна-Таккера. Необходимые условия оптимальности. Обобщения простейшей задачи. Задачи с ограничениями. Задачи оптимального управления.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Методы и модели анализа динамики производственных процессов.	4	4	4	20
Предварительный анализ и методы сглаживания временных рядов производственных показателей.				
Модели прогнозирования производственных показателей.	3	6	3	15
Понятие о динамическом программировании. Методы многошаговой оптимизации. Прикладные модели производственных процессов.				
Модели управления запасами.	4	4	4	15
Модели управления запасами при детерминированном стационарном спросе, ограничении на площадь склада и капитальные вложения в запасы.				
Элементы теории игр в задачах моделирования производственных процессов.	4	2	2	20
Постановка многокритериальной задачи. Парето-оптимальные оценки и решения. Условия эффективности решений. Методы решения многокритериальных задач. Сведение многокритериальной задачи к однокритериальной задаче. Применение оптимальных математических моделей для решения производственных задач.				
<b>ИТОГО по 2-му семестру</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>90</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>90</b>

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Решение задач математического программирования
2	Методы решения задач линейного программирования
3	Условная оптимизация в задачах планирования и управления производством
4	Многошаговые методы планирования и управления производством

#### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Классические задачи планирования и управления производством в пакете системы Matlab
2	Методы решения задач математического программирования в пакете системы Matlab

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
3	Методы решения задач нелинейного программирования в пакете системы Matlab
4	Методы анализа динамики производственных процессов в пакете системы Matlab

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

<p>Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.</p> <p>Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.</p> <p>Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.</p> <p>При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.</p>
--

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

<p>При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.</li> <li>2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.</li> <li>3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.</li> <li>4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.</li> </ol>
---

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		

1	Исследование операций в экономике : учебное пособие для вузов / Кремер Н. Ш., Путко Б. А., Тришин И. М., Фридман М. Н. Москва : ЮНИТИ, 2000. 407 с.	8
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Федосеев В. В., Гармаш А. Н., Орлова И. В. Экономико-математические методы и прикладные модели : учебник для бакалавров. 3-е изд., перераб. и доп. Москва : Юрайт, 2013. 328 с. 17,22 усл. печ. л.	7
<b>2.2. Периодические издания</b>		
	Не используется	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
1	Дьяконов В. П. MATLAB 6/6.1/6.5 + Simulink 4/5 в математике и моделировании : полное руководство пользователя. Москва : СОЛОН-Пресс, 2003. 565 с.	40

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Исследование операций в экономике : учебное пособие для вузов / Н. Ш. Кремер [и др.]. - Москва: ЮНИТИ, 2000	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6923">http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6923</a> локальная сеть ИТАС	сеть Интернет; авторизованный доступ

## 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching )
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATLAB 7.9 + Simulink 7.4 Academic, ПНИПУ 2009 г.
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	IBM SPSS Statistic Base

Вид ПО	Наименование ПО
Среды разработки, тестирования и отладки	Язык R

#### 6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Elsevier "Freedom Collection"	<a href="https://www.elsevier.com/">https://www.elsevier.com/</a>
База данных Scopus	<a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>
База данных Web of Science	<a href="http://www.webofscience.com/">http://www.webofscience.com/</a>
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Виртуальный читальный зал Российской государственной библиотеки	<a href="https://dvs.rsl.ru/">https://dvs.rsl.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки	<a href="http://www.diss.rsl.ru/">http://www.diss.rsl.ru/</a>
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	<a href="https://техэксперт.сайт/">https://техэксперт.сайт/</a>

#### 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Компьютерный класс	10
Лекция	Лекционная аудитория: проектор и ПК	1
Практическое занятие	Компьютерный класс	10

#### 8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе
------------------------------



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»**  
Электротехнический факультет  
Кафедра «Информационных технологий и автоматизированных систем»

**УТВЕРЖДЕНО**  
на заседании кафедры ИТАС  
протокол № \_\_\_ от \_\_.\_\_.2023  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ Р.А.Файзрахманов

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Математические модели планирования и управления производством»**  
Программа академической магистратуры  
Направление 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

**Профиль программы магистратуры:** Автоматизированные системы обработки информации и управления

**Квалификация выпускника:** магистр

**Выпускающая кафедра:** Информационные технологии и автоматизированные системы

**Форма обучения:** очная

**Курс:** 2Семестр(-ы): 3

**Трудоёмкость:**  
Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ  
Часов по рабочему учебному плану: 144 ч

**Виды итогового контроля:**  
Зачет 3 семестр

Пермь 20232

**Фонд оценочных средств дисциплины «Математические модели планирования и управления производством» разработан на основании:**

- положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ;
- компетентностной модели выпускника ОПОП по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника (уровень магистратуры)», программе магистратуры «Автоматизированные системы обработки информации и управления»;
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника (уровень магистратуры)», программе магистратуры «Автоматизированные системы обработки информации и управления».
- рабочей программы дисциплины «Математические модели планирования и управления производством».

## **1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения**

### **1.1. Формируемые части компетенций**

Согласно КМВ ОПОП учебная дисциплина Б1.В.01. «Математические модели планирования и управления производством» участвует в формировании 2-х компетенций: **ПК-1.2, ПК-2.14**. В рамках учебного плана образовательной программы в 3-м семестре на этапе освоения данной учебной дисциплины формируются следующие дисциплинарные части компетенций:

**ПК-1.2** Б1.В.01. Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований В/01.7.

**ПК-2.14.** Б1.В.01. **ПК-2.14** Способен организовать разработку концепции автоматизированной системы управления технологическим и процессами С/01.7.

**ИД-1ПК-1.2** Знает порядок разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок

**ИД-2ПК-1.2** Умеет осуществлять теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений

**ИД-3ПК-1.2** Владеет навыками оформления результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

**ИД-1ПК-2.14** Знает правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами

**ИД-2ПК-2.14** Умеет применять методики и процедуры системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией для анализа отчета по результатам обследования объекта автоматизации и определения характеристик объекта автоматизации

**ИД-3ПК-2.14** Владеет навыками разработки вариантов структурных схем автоматизированной системы управления технологическим процессом и выбор оптимальной структурной схемы

Целью дисциплины является изучение и освоение базовых методов поиска оптимальных решений формализуемых задач планирования и управления

производством; формирование комплекса знаний, умений и навыков формализации и решения задач оптимизации, возникающих при планировании и управлении производственных систем.

## 1.2. Этапы формирования дисциплинарных частей компетенций, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (3-го семестра базового учебного плана) и разбито на 3 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и дифференцированного зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Контролируемые результаты обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля		
	Текущий	Промежуточный	Итоговый
	ТО	ОЛР	Зачёт
<b>Усвоенные знания</b>			
<b>ИД-1<sub>ПК-1.2</sub></b> Знает порядок разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок	ТО1		ТВ
<b>ИД-1<sub>ПК-2.14</sub></b> Знает правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами;	ТО2		ТВ
<b>Освоенные умения</b>			
<b>ИД-2<sub>ПК-1.2</sub></b> Умеет осуществлять теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений		ОЛР1	
<b>ИД-2<sub>ПК-2.14</sub></b> Умеет применять методики и процедуры системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией для анализа отчета по результатам обследования объекта автоматизации и определения характеристик объекта автоматизации;		ОЛР2	
<b>Приобретенные владения</b>			
<b>ИД-3<sub>ПК-1.2</sub></b> Владеет навыками оформления результатов научноисследовательских и опытно-конструкторских работ		ОЛР3	
<b>ИД-3<sub>ПК-2.14</sub></b> Владеет навыками разработки вариантов структурных схем автоматизированной системы управления технологическим процессом и выбор оптимальной		ОЛР4	

структурной схемы.			
--------------------	--	--	--

ТО – теоретический опрос;

ОЛР – отчет по лабораторной работе;

ТВ – теоретический вопрос;

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

## **2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

### **2.1. Текущий контроль**

Текущий контроль для оценивания знаниевого компонента дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) в форме выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

### **2.2. Промежуточный контроль**

Промежуточный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) проводится согласно графику учебного процесса, приведенного в РПД, в форме защиты лабораторных работ.

#### **2.2.1. Защита лабораторных работ**

Всего запланировано 4 лабораторных работы. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом. Шкала и критерии оценки приведены в Общей части ФОС.

Результаты защиты лабораторных работ по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

### **2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и промежуточного контроля.

Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации приведены в Общей части ФОС.

#### **2.3.1. Типовые вопросы и задания для подготовки к экзамену по дисциплине**

##### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

- 1) Почему необходимо использование математики в экономике?
- 2) Что такое математическая модель?

- 3) Как строится математическая модель экономического явления или объекта? Приведите пример построения и уточнения модели.
- 4) Какова связь между математической структурой модели и ее содержательной интерпретацией?
- 5) Какие переменные модели называются экзогенными, а какие - эндогенными?
- 6) Чем отличаются равновесные модели от оптимизационных?
- 7) В чём отличие статических моделей от динамических?
- 8) Что показывает в экономике коэффициент эластичности?
- 9) Что такое эластичность спроса?
- 10) Объясните геометрический смысл эластичности убывающей вогнутой функции.
- 11) Перечислите свойства эластичности.
- 12) Как по коэффициенту перекрестной эластичности спроса на два товара определить, являются ли эти товары взаимозаменяемыми или взаимодополняемыми?
- 13) Как с помощью коэффициента эластичности спроса на товар по доходу определить, ожидает ли выпускающую его отрасль процветание или застой?
- 14) Перечислите экономические приложения понятия эластичности. Что показывает в экономике коэффициент эластичности?
- 15) Что такое эластичность функции?
- 16) Что означает отношение предпочтения?
- 17) Каким свойствам должна удовлетворять функция полезности?
- 18) Каков экономический смысл свойств функции полезности?
- 19) Приведите пример функции полезности.
- 20) Сформулируйте задачу потребительского выбора.

### **Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:**

1. Взаимосвязь между количеством факторов производства и объемом выпуска продукции на предприятии выражается:

- 1) кривой производственных возможностей,
- 2) производственной функцией,
- 3) законом Оукена,
- 4) законом предложения.

2. Предположим, что эластичность спроса по цене на некоторый товар  $X$  равна  $E^p_d = -2$ , а эластичность спроса по доходу  $E_R = 3$ . Если цена товара повысится на 4 %, а доход возрастет на 5 %, то величина спроса:

- 1) увеличится на 1 %,
- 2) увеличится на 5 %,
- 3) увеличится на 7 %,

4) снизится на 5 %.

3. Примером нелинейной зависимости экономических показателей является:

- 1) линейная зависимость затрат на производство от объема выпуска продукции,
- 2) зависимость объема продаж от недели реализации,
- 3) линейная зависимость выручки от величины оборотных средств,
- 4) классическая гиперболическая зависимость спроса от цены.

4. Величина коэффициента эластичности показывает:

- 1) на сколько процентов изменится в среднем результат при изменении фактора на 1%,
- 2) предельно возможное значение результата,
- 3) предельно допустимое изменение варьируемого признака,
- 4) во сколько раз изменится в среднем результат при изменении фактора в два раза.

5. Величина коэффициента эластичности взаимозаменяемости ресурсов показывает:

- 1) на сколько процентов изменится в среднем результат при изменении фактора на 1%,
- 2) предельно возможное значение результата,
- 3) на сколько процентов изменится соотношение используемых ресурсов в среднем при изменении на 1% предельной нормы замещения по изокванте,
- 4) во сколько раз изменится в среднем результат при изменении фактора в два раза.

9. Колхоз может посеять следующие культуры на 10 га земли: сахарную свеклу и рис. Урожай зависит от погоды. Цена реализации 1 центнера, соответственно, 100 ден.ед. и 150 ден.ед.. Средняя урожайность зависит от погоды: засуха – сахарная свекла 30 ц. с 1 га., риса 25 ц. с 1 га.; при дождливой погоде – с 1 га., соответственно, 20 ц. и 15 ц. Достоверный прогноз погоды отсутствует. Определить разновидности высаживаемых культур.

- 1) сахарная свекла
- 2) рис
- 3) сахарная свекла и рис
- 4) все перечисленные варианты неверны

3. Примером нелинейной зависимости экономических показателей является:

- 1)линейная зависимость затрат на производство от объема выпуска продукции,
- 2)зависимость объема продаж от недели реализации,
- 3)линейная зависимость выручки от величины оборотных средств,
- 4)степенная зависимость результата хозяйственной деятельности от затрат ресурсов.

4. Величина коэффициента эластичности показывает:

- 1)предельно допустимое изменение варьируемого признака,
- 2)на сколько процентов изменится в среднем результат при изменении фактора на 1%,
- 3)предельно возможное значение результата,
- 4)во сколько раз изменится в среднем результат при изменении фактора в два раза.

5. Величина коэффициента эластичности взаимозаменяемости ресурсов показывает:

- 1)предельно допустимое изменение варьируемого признака,
- 2)предельно возможное значение результата,
- 3)на сколько процентов изменится соотношение используемых ресурсов в среднем при изменении на 1% предельной нормы замещения по изокванте,
- 4)во сколько раз изменится в среднем результат при изменении фактора в два раза.

6. Фирма, производящая детали для автомобилей, выпускает коленчатые валы партиями. Ежегодный спрос равен 8000 валам. Стоимость переналадки оборудования составляет 245 \$. В год можно произвести 4 переналадки оборудования. Определить оптимальный размер выпускаемой партии.

- 1) 1000
- 2) 1500
- 3) 1800
- 4) 2000
- 5)Все перечисленные варианты неверны.

7. По фактическим данным за 12 лет получена производственная функция следующего вида:  $Y=2,34 * K^{0,45} * L^{0,53}$  (где, Y- объем выпускаемой продукции, K – стоимость основных производственных фондов, L – заработная плата рабочих).

Сколько процентов прироста объема производства дает один процент прироста стоимости трудовых ресурсов?

- 1) 2,34 %
- 2) 0,98 %
- 3) 0,53 %
- 4) 0,45 %
- 5) 0,08 %

8. Колхоз может посеять следующие культуры на 10 га земли: сахарную свеклу и рис. Урожай зависит от погоды. Цена реализации 1 центнера, соответственно, 100 ден.ед. и 150 ден.ед.. Средняя урожайность зависит от погоды: засуха – сахарная свекла 20 ц. с 1 га., риса 25 ц. с 1 га.; при дождливой погоде – с 1 га., соответственно, 10 ц. и 15 ц. Достоверный прогноз отсутствует. Определить разновидности высаживаемых культур.

- 1)сахарная свекла
- 2)рис
- 3)сахарная свекла и рис
- 4)все перечисленные варианты неверны

9. Поставщик реализует партию товара по цене  $(400 + 0,5*O)$  Спрос покупателя составляет 1000 единиц товара за год. Доставка партии товара обходится покупателю в 20 ден.единиц (транспортные расходы). Чему равны условно-переменные затраты?

- 1) 20
- 2) 400
- 3) 380
- 4) 0,5
- 5) 420

10. По фактическим данным за 19 лет получена производственная функция следующего вида:  $Y = 2,34 * K * L$  (где, Y- объем выпускаемой продукции, K – стоимость основных производственных фондов, L – заработная плата рабочих).

Сколько процентов прироста объема производства дает один процент прироста стоимости основных производственных фондов?

- 1)2,34 %
- 2)0,98 %
- 3)0,53 %
- 4)0,45 %
- 5)0,08 %

11. Поставщик реализует партию товара по цене  $(400 + 25*O)$  Спрос покупателя составляет 1000 единиц товара за год. Доставка партии товара



обходится покупателю в 20 ден.единиц (транспортные расходы). Коэффициент издержек хранения составляет 0,2. Чему равны условно-постоянные затраты?

- 1) 20
- 2) 400
- 3) 25
- 4) 400,5
- 5) 420

12. По фактическим данным за 12 лет получена производственная функция следующего вида:  $Y = 2,34 * K^{0,39} * L^{0,59}$  (где, Y- объем выпускаемой продукции, K – стоимость основных производственных фондов, L – заработная плата рабочих).

Сколько процентов прироста объема производства дает один процент прироста стоимости основных производственных фондов?

- 1) 2,34 %
- 2) 0,59 %
- 3) 0,53 %
- 4) 0,45 %
- 5) 0,39 %

13. По фактическим данным за 20 лет получена производственная функция следующего вида:  $Y = 1,34 * K^{0,32} * L^{0,56}$  (где, Y- объем выпускаемой продукции, K – стоимость основных производственных фондов, L – заработная плата рабочих). Среднегодовой прирост объема выпускаемой продукции составил 10 %, стоимости основных производственных фондов - 6 %, заработной платы – 5 %). Чему равен вклад прироста основных производственных фондов в среднегодовой прирост объема выпускаемой продукции?

- 1) 4,02 %
- 2) 1,92 %
- 3) 3,35 %
- 4) 1,6 %
- 5) 8,04 %.

#### **Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:**

- 1) Выпишите необходимые условия решения задачи потребительского выбора.
- 2) Приведите геометрическую интерпретацию решения задачи потребительского выбора.
- 3) Что такое функции спроса? В чем состоит условие их однородности нулевой степени, его экономический смысл?
- 4) Почему в точке оптимума задачи потребительского выбора бюджетное ограничение выполняется как равенство?
- 5) Изобразите графически линии уровня ЦФП и бюджетное ограничение так,

чтобы ограничения  $x_i = 0$  стали существенными для решения задачи потребительского выбора.

6) В точке оптимума полезности приращения благ, приходящиеся на одну затрачиваемую денежную единицу, равны между собой. Поясните.

7) В чем состоит воздействие на спрос эффекта замены и эффекта дохода при изменении цены одного из благ? Изобразите графически семейство линий уровня ЦФП и бюджетное ограничение, когда эффекты замены и дохода воздействуют на спрос на некоторый товар:

а) в одном направлении;

в) в разных направлениях.

8) Равнозначно ли воздействие на потребительский спрос увеличение дохода в  $k$  раз и сокращение в  $k$  раз всех цен? Сделайте выводы для рассматриваемой модели и для реальности и сопоставьте их.

9) Производственные функции (ПФ) и показатели использования ресурсов (факторов производства): средняя и предельная (маржинальная) эффективность использования ресурсов, эластичность выпуска от затрат ресурсов.

10) Показатели взаимозаменяемости ресурсов (предельная норма замещения и коэффициент эластичности взаимозаменяемости) и их экономический смысл.

11) Типовые производственные функции и их анализ.

12) Моделирование научно-технического прогресса (НТП) при помощи ПФ.

13) Однопродуктовая модель с мгновенной (высокая интенсивность) поставкой и детерминированным стационарным спросом при отсутствии дефицита.

14) Однопродуктовая модель с мгновенной (высокая интенсивность) поставкой и детерминированным стационарным спросом при отсутствии дефицита и переменных издержках производства (с оптовой скидкой).

15) Однопродуктовая модель с мгновенной (высокая интенсивность) поставкой и детерминированным стационарным спросом при отсутствии дефицита и управлении многономенклатурными запасами с ограничением на емкость склада (на капитальные вложения).

16) Классификация игр. Классификационные признаки: по числу игроков, по количеству стратегий, по свойствам платежной функции, по характеру предварительной договоренности.

17) Принцип минимакса и максимина.

18) Седловая точка матрицы. Верхняя и нижняя цена игры.

19) Основная теорема теории игр и свойство пары оптимальных стратегий.

20) Методы упрощения матричных игр (дублирующие и доминирующие стратегии).

21) Сведение задачи теории игр к задаче линейного программирования. Частный случай решения игры  $2 \times 2$ .

22) Максиминовый критерий Вальда.

23) Критерий минимаксного риска Сэвиджа.

24) Критерий пессимизма-оптимизма Гурвица.

### **3. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций**

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при дифзачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС магистерской программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются следующие критерии:

$$OЗ = 0.5*OЗЭ + 0.3*OЗРТ + 0.2*OЗТ,$$

где OЗ – общая оценка уровня сформированности знаний, OЗЭ – оценка знаний при ответе на билет экзамена, OЗРТ – средняя оценка знаний при рубежных тестированиях, OЗТ – оценка знаний при текущем контроле. (Все оценки по 4-х балльной шкале 2,3,4,5.)

$$OУ = 0.2*OУЛ + 0.3*OУИ + 0.5*OУЭ,$$

где OУ – общая оценка уровня сформированности умений, OУЛ – оценка умений по итогам защиты лабораторных работ, OУЭ – оценка умений по итогам сдачи экзамена, OУИ – оценка умений по итогам индивидуального задания.

$$OВ = 0.2*OВЛ + 0.3*OВИ + 0.5*OВЭ,$$

где OВ – общая оценка уровня сформированности владений, OВЛ – оценка владений по итогам защиты лабораторных работ, OВЭ – оценка владений по итогам сдачи экзамена, OВИ – оценка владений по итогам индивидуального задания.

Формула пересчета OЗ, OУ и OВ в итоговую оценку:

$$\text{Итоговая оценка} = 0.4*OВ + 0.3*OУ + 0.3*OЗ$$

