

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное  
 учреждение высшего образования  
 «Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета  
 факультета компьютерных технологий  
 (наименование факультета)  
 Я.Ю. Григорьев  
 (подпись, ФИО)  
 «20» 09 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Исследование операций и методы оптимизации**

Направление подготовки	09.03.03 "Прикладная информатика"
Направленность (профиль) образовательной программы	Прикладная информатика в экономике
Квалификация выпускника	бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2019
Форма обучения	заочная
Технология обучения	традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
4	7	3

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой	Кафедра МОПЭВМ - Математическое обеспечение и применение ЭВМ

Разработчик рабочей программы:

Доцент, канд. экон. наук, доцент  
(должность, степень, ученое звание)

Ларченко Ю.Г. Ларченко  
«  »    20   г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой МОП ЭВМ

  
(подпись) \_\_\_\_\_ В.А.Тихомиров  
(ФИО) \_\_\_\_\_

## 1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 922 от 19.09.2017, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Прикладная информатика в экономике» по направлению 09.03.03 "Прикладная информатика".

Задачи дисциплины	- изучение математического аппарата исследования операций; - изучение сфер применения математического аппарата посредством исследования операций; - практическое использование методов математического моделирования экономических процессов средствами исследования операций.
Основные разделы / темы дисциплины	1 Методы линейного программирования 2 Теория систем массового обслуживания 3 Динамическое программирование

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Универсальные</b>		
-	-	-
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-7: Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-7.1 Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий	Знать основные теоретические положения использования современных информационных технологий
	ОПК-7.2 Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ	Уметь использовать в профессиональной деятельности информационные технологии решения прикладных задач различных классов
	ОПК-7.3 Владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач	Владеть навыками разработки математических моделей при решении прикладных задач различных классов
<b>Профессиональные</b>		
-	-	-

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Исследование операций и методы оптимизации» изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Современные программные средства», «Программирование», «Программирование в 1С», «Компоненты операционных систем», «Базы данных», «Программная инженерия», «Администрирование баз данных» и в ходе производственной практики (технологической (проектно-технологической) практики), 2 курс.

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации», будут востребованы при подготовке к сдаче государственного экзамена.

### 4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 з.е., 108 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

<b>Объем дисциплины</b>	<b>Всего академических часов</b>
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	10
В том числе:	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	4
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	6
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	94
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой	4

## 5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
1 Методы линейного программирования	2	-	2	32
2 Теория систем массового обслуживания	1	-	2	30
3 Динамическое программирование	1	-	2	32
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>94</b>

## 6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	30
Подготовка к занятиям семинарского типа	44
Подготовка и оформление РГР	20
<b>ИТОГО</b>	<b>94</b>

## 7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1 Основная литература

1 Новиков, А. И. Исследование операций в экономике : учебник для бакалавров / А. И. Новиков. - 2-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. - 352 с. // Znanium.com: электронно-библиотечная система. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/1081677> (дата обращения: 06.06.2020). - Режим доступа: по подписке.

2 Ващекин, А. Н. Математические методы и модели в экономике : учебное пособие / А. Н. Ващекин, В. Ю. Квачко, Е. В. Царькова ; под. ред. Е. В. Царьковой. - Москва : РГУП, 2019. - 158 с. // Znanium.com: электронно-библиотечная система. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1194065> (дата обращения: 06.06.2020). – Режим доступа: по подписке.

## **8.2 Дополнительная литература**

1 Лежнёв, А. В. Динамическое программирование в экономических задачах : учебное пособие / А. В. Лежнёв. - 4-е изд., электрон. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 179 с. // Znanium.com: электронно-библиотечная система. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1094819> (дата обращения: 06.06.2020). – Режим доступа: по подписке.

2 Орлова, И. В. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование : учебное пособие / И. В. Орлова, В. А. Половников. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Вузовский учебник : Инфра-М, 2019. - 389 с. // Znanium.com: электронно-библиотечная система. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021491> (дата обращения: 06.06.2020). – Режим доступа: по подписке.

3 Экономико-математические методы в примерах и задачах : учебное пособие / И. В. Орлова, Н. В. Концевая, Е. Н. Горбатенко, В. А. Большаков ; под ред. А. Н. Гармаша. - Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2019. - 416 с. // Znanium.com: электронно-библиотечная система. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989448> (дата обращения: 06.06.2020). - Режим доступа: по подписке.

## **8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

1 Методические указания по выполнению расчетно-графической работы по дисциплине «Исследование операций и методы оптимизации» / сост. Ю.Г. Ларченко. - Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2020.

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

1 elibrary.ru : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000 - . - URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 06.06.2020). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2 ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система : сайт. - Москва, 2011 - . - URL: <http://www.znanium.com> (дата обращения: 06.06.2020). - Режим доступа: по подписке.

3 iprbookshop.ru : электронно-библиотечная система : сайт. - Саратов, 2018 - . - URL: <http://www.iprbookshop.ru> (дата обращения: 06.06.2020). - Режим доступа: по подписке.

4 cntd.ru : информационно-справочные системы «Кодекс»/ «Техэксперт» : сайт. - URL: <https://cntd.ru> (дата обращения: 06.06.2020). - Режим доступа: по подписке.

## **8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1 minfin.gov.ru : Министерство финансов Российской Федерации : сайт. - Москва, 2015. -. - URL:/ <https://www.minfin.gov.ru> (дата обращения: 06.06.2020).

2 osp.ru : Издательство «Открытые системы» : сайт. - Москва, 1992. -. - URL:/ <https://www.osp.ru> (дата обращения: 06.06.2020).

3 edu.ru : Федеральный образовательный портал : сайт. - Москва, 2002. -. - URL:/ <https://www.edu.ru> (дата обращения: 04.05.2020).

## **8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссыл-

## **9 Организационно-педагогические условия**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### **9.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### **9.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### **9.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

#### **9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиболее важному средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

#### **9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
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.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;



- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

### **1. Методические указания при работе над конспектом лекции**

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций и т.д.

### **2. Методические указания по самостоятельной работе над изучаемым материалом**

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы необходимо стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале и т.д.

### **3. Методические указания при подготовке к лабораторным работам**

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков по изучаемой дисциплине. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение лабораторной работы предполагает: изучение общих теоретических положений по теме лабораторной работы; выполнение необходимых расчетов и построение алгоритмов; оформление отчета с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, презентаций и подготовкой выводов по результатам работы. По каждой лабораторной работе проводится индивидуальный контроль: проверяется содержание отчета, проверяется усвоение теоретического материала.

### **4. Методические указания по выполнению расчетно-графической работы**

РГР – это самостоятельное исследование, которое создано на обоснование теоретического материала по основным темам дисциплины и выработку навыков практического выполнения технико-экономических расчетов. Процесс выполнения РГР включает в себя следующие этапы: сбор и изучение теоретического материала по теме работы; проработка задач, рассмотренных на практических занятиях; написание теоретической части к практическому заданию (формулы, последовательность расчетов); выполнение практической части (расчеты); написание выводов к практической части работы. Выполнение основных этапов контролируется преподавателем и учитывается при проведении текущего контроля успеваемости студентов по дисциплине. В случае оформления работы в соответствии с требованиями студент защищает работу.

## 10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

### 10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
с выходом в Интернет + локальное соединение	Компьютерный класс (медиа)	Мультимедийный комплекс (экран, проектор, акустическая система и интерактивная трибуна)

### 10.2 Технические и электронные средства обучения

#### Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Для реализации дисциплины подготовлены следующие презентации:

1 Характеристика основных методов и инструментов экономико-математического моделирования.

#### Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используется компьютерный класс, оснащенный оборудованием, указанным в табл. 6.

#### Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КНАГУ:

- читальный зал НТБ КНАГУ;
- компьютерные классы.

## 11 Иные сведения

### Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказа-

ния помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ<sup>1</sup>**  
**по дисциплине**

**Исследование операций и методы оптимизации**

Направление подготовки	<i>09.03.03 "Прикладная информатика"</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Прикладная информатика в экономике</i>
Квалификация выпускника	<i>бакалавр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2019</i>
Форма обучения	<i>заочная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
<i>4</i>	<i>7</i>	<i>3</i>

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Зачет с оценкой</i>	<i>Кафедра МОПЭВМ - Математическое обеспечение и применение ЭВМ</i>

**1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),**

<sup>1</sup> В данном приложении представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

**соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы**

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Универсальные</b>		
-	-	-
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-7: Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-7.1 Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий	Знать основные теоретические положения использования современных информационных технологий
	ОПК-7.2 Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ	Уметь использовать в профессиональной деятельности информационные технологии решения прикладных задач различных классов
	ОПК-7.3 Владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач	Владеть навыками разработки математических моделей при решении прикладных задач различных классов
<b>Профессиональные</b>		
-	-	-

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
1 Методы линейного программирования	ОПК-7	Лабораторная работа 1	Показывает знание основных математических моделей экономических систем, умение использования инструментов исследования операций на примере реальных объектах, а также навыки описания формализованных моделей экономических систем
		РГР	
2 Теория систем массового обслуживания	ОПК-7	Лабораторная работа 2	
3 Динамическое программирование	ОПК-7	Лабораторная работа 3	

**2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний,**

**умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций**

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Сроки выполнения</b>	<b>Шкала оценивания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
4 курс, 7 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме Зачет с оценкой</i>				
1	Лабораторная работа 1	В течение сессии	5 баллов	5 баллов - Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме лабораторной работы, определяет взаимосвязи между показателями задачи, дает правильный алгоритм решения, определяет междисциплинарные связи по условию задания. 4 - Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме лабораторной работы, допуская незначительные неточности при решении задач, имея неполное понимание междисциплинарных связей при правильном выборе алгоритма решения задания. 3 - Студент в целом освоил материал лабораторной работы, но затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя. 2 - Студент имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала лабораторной работы, дает неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм действий, не ответил на вопросы.
2	Лабораторная работа 2	В течение сессии	5 баллов	
3	Лабораторная работа 3	В течение сессии	5 баллов	
4	РГР	В течение семестра	20 баллов	20 баллов - Студент полностью выполнил задание расчетно-графической работы, показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала, расчетно-графическая работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями. 15 баллов - Студент полностью выполнил задание расчетно-

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				<p>графической работы, показал хорошие знания и умения, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, есть недостатки в оформлении расчетно-графической работы.</p> <p>10 баллов - Студент полностью выполнил задание расчетно-графической работы, но допустил существенные неточности, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления расчетно-графической работы имеет недостаточный уровень.</p> <p>5 баллов - Студент не полностью выполнил задание расчетно-графической работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений, а также неспособен пояснить полученный результат.</p> <p>0 баллов – Студент полностью не выполнил задание расчетно-графической работы.</p>
	ИТОГО:	-	<b>35 баллов</b>	-
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b></p> <p>0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);</p> <p>65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);</p> <p>75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);</p> <p>85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>				

### 3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

#### 3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

##### Лабораторные работы

##### Лабораторная работа 1 по разделу «Методы линейного программирования»

Поставщики товара – оптовые коммерческие предприятия  $A_1, A_2, \dots, A_m$  имеют товаров соответственно в количестве  $a_1, a_2, \dots, a_m$ . Розничные торговые предприятия  $B_1, B_2, \dots, B_n$  подали заявку на закупку товаров в объемах  $b_1, b_2, \dots, b_n$  соответственно. Тарифы перевозок единицы груза с каждого из пунктов поставки в соответствующие пункты потребления заданы в виде матрицы  $C = \|c_{ij}\|$  ( $i = \overline{1, m}; j = \overline{1, n}$ )

Найти план перевозки груза от поставщиков к потребителям, чтобы совокупные за-

траты были минимальными.

а)  $a_1=222; a_2=188; a_3=360; a_4=380; b_1=125; b_2=75; b_3=200; b_4=380; b_5=220$ .

$$C = \begin{pmatrix} 23 & 21 & 11 & 8 & 3 \\ 7 & 17 & 5 & 2 & 4 \\ 2 & 16 & 8 & 4 & 3 \\ 3 & 9 & 21 & 8 & 4 \end{pmatrix}$$

б)  $a_1=190; a_2=310; a_3=260; a_4=140; b_1=500; b_2=120; b_3=180; b_4=200$ .

$$C = \begin{pmatrix} 8 & 23 & 21 & 19 \\ 28 & 16 & 5 & 7 \\ 7 & 15 & 4 & 5 \\ 6 & 4 & 21 & 3 \end{pmatrix}$$

### Лабораторная работа 2 по разделу «Теория систем массового обслуживания»

Коммерческая фирма отпускает винно-водочную продукцию клиентам. Погрузку на машины осуществляют 3 бригады грузчиков, каждая из которых состоит из 4-х человек. Дебаркадер и склад вмещают одновременно 6 машин. Если на площадке находятся 6 машин, то вновь прибывшая машина не обслуживается. Интенсивность входящего потока машин составляет 3 автомашины в час. Интенсивность погрузки составляет 1,5 машины в час. Дайте оценку работы СМО и предложите вариант ее реорганизации.

### Лабораторная работа 3 по разделу «Динамическое программирование»

Распределите оптимальным образом денежные средства инвестора величиной X между тремя предприятиями, чтобы получить максимальный суммарный доход:

Денежные средства, X	Доход от предприятий, млн. р.		
	I	II	III
0	0,0	0,0	0,0
1	2,2	2,0	2,8
2	3,0	3,2	5,4
3	4,1	4,8	6,4
4	5,2	6,2	6,6
5	5,9	6,4	6,9

### Комплект заданий для расчетно-графической работы

1 Фирма производит одежду для охотников, туристов и охранных структур. Дополнительно фирма решила изготавливать шапки и подстежки из натурального меха. Затраты на производство этих изделий и запасы сырья, следующие:

Сырье	Расход сырья, дм		Средний запас в месяц, дм
	шапки	подстежки	
Мех	22,0	140,0	61600
Ткань	1,5	30,0	15000
Оптовая цена, р.	4000	8000	-

Определите объем производства изделий, обеспечивающий максимальный доход от продажи.

Решение задачи представить в графической форме и с помощью электронных таблиц.

2 Фирма решила открыть на основе технологии производства чешского стекла,



фарфора и хрусталя линию по изготовлению ваз и графинов и их декорированию. Затраты сырья на производство этих изделий, следующие:

Сырье	Расход сырья на производство, кг		Поставки сырья в неделю, кг
	ваза	графин	
Кобальт	20	15	30
Сусальное 24-каратное золото	20	10	25
Оптовая цена, р.	2100	1500	-

Определите оптимальный объем выпуска изделий, обеспечивающий максимальный доход от продаж, если спрос на вазы не превышает 800 шт. в неделю.

Решение задачи представить в графической форме и с помощью электронных таблиц.

3 Составьте оптимальный план перевозки автомобилей из городов Ижевск, Казань и Тольятти в Москву, Саранск и Ульяновск. Стоимость перевозки одного автомобиля составляет 45 рублей / км. Расстояние между городами и объемы заявок:

Город	Москва	Саранск	Ульяновск	Запасы, шт.
Ижевск	10500	6000	4500	20
Казань	7500	3900	2100	65
Тольятти	9000	3600	1500	80
Заказы, шт.	100	50	15	-

Составьте оптимальный план перевозок, обеспечивающий минимальные затраты на перевозку.

4 Фирма «Московия» заключила контракт с компанией «АЛРОСА» на покупку промышленного золота для его реализации в пяти городах в объемах: Самара – 80 кг, Москва – 260 кг, Ростов-на-Дону – 100 кг, Санкт-Петербург – 140 кг и Нижний Новгород – 120 кг.

Компания располагает тремя месторождениями, которые планирую за год выработать 200 кг, 250 кг и 250 кг золота соответственно.

Определите минимальную стоимость фрахта специализированного транспорта, обеспечивающую полное удовлетворение заявок покупателей, при заданной матрице тарифов:

$$\begin{pmatrix} 14 & 18 & 30 & 8 & 36 \\ 26 & 50 & 16 & 30 & 10 \\ 10 & 22 & 12 & 40 & 24 \end{pmatrix}$$

5 Постройте экономико-математическую модель определения структуры блюд на предприятии общественного питания, обеспечивающую максимальный доход, на основе заданных нормативов затрат продуктов на первые и вторые блюда:

Ресурсы	Плановый фонд ресурсов	Нормативные затраты ресурсов, кг на 100 блюд				
		1-е блюда	2-е мясные	2-е рыбные	2-е молочные	2-е прочие
Мясо, т	40	4,0	8,0	-	-	3,8
Рыба, т	25	2,5	-	10,0	-	-
Овощи, т	27	3,2	2,0	3,0	-	4,6
Мука, крупа, макаронные изделия, т	20	2,1	2,6	2,3	-	2,8
Молоко, л	50000	6,5	-	-	21,0	-
Доход, р.	-	50	120	80	100	100

### Лист регистрации изменений к РПД

№ п/п	Основание внесения изменения	Количество страниц изменения	Подпись разработчика РПД
1	Актуализация литературы	2	
2	Актуализация лицензионного программного обеспечения	1	
3	Актуализация МТО	1	
4	Актуализация современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем; ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	2	