

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Невиномысского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 10.10.2022 15:36:52

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор НТИ (филиал) СКФУ

Ефанов А.В

Ф.И.О.

« \_ » \_\_\_\_\_ 2022

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
по дисциплине «Исследование операций и методы оптимизации в бизнесе»  
название дисциплины (модуля)

Направление подготовки

09.03.02 Информационные системы и  
технологии

Направленность (профиль)

**Информационные системы и технологии в  
бизнесе**

Форма обучения

**очная**

Год начала обучения

**2022**

Реализуется в **6** семестре

---

## Введение

1. Назначение: обеспечение методической основы для организации и проведения текущего контроля по дисциплине «Исследование операций и методы оптимизации в бизнесе». Текущий контроль по данной дисциплине – вид систематической проверки знаний, умений, навыков студентов. Задачами текущего контроля являются получение первичной информации о ходе и качестве освоения компетенций, а также стимулирование регулярной целенаправленной работы студентов. Для формирования определенного уровня компетенций.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации в бизнесе» и в соответствии с образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии.

1. Разработчик Тихонов Э.Е., доцент ИСЭиА

2. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель:

Мельникова Е.Н. – председатель УМК НТИ (филиал) СКФУ

Члены комиссии:

А.И. Колдаев, и.о. зав. кафедрой информационных систем, электропривода и автоматике  
Э.Е. Тихонов, доцент базовой кафедры территории опережающего социально-экономического развития

Представитель организации-работодателя:

Горшков М. Г., директор ООО «Арнест-информационные технологии»

Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует ОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии и рекомендуется для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Исследование операций и методы оптимизации в бизнесе».

05 марта 2022 г.

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Код оцениваемой компетенции, индикатора (ов)	Этап формирования компетенции (№ темы) (в соответствии с рабочей программой дисциплины)	Средства и технологии оценки	Вид контроля, аттестация (текущий/промежуточный)	Тип контроля (устный, письменный или с использованием технических средств)	Наименование оценочного средства
ПК-2	Основы моделирования в задачах оптимизации Линейное программирование	Собеседование по результатам выполнения практических работ	Текущий	Устный опрос	Вопросы для собеседования
		Зачет с оценкой	Промежуточный		Зачет выставляется по результатам текущей оценки в течении семестра
ПК-2	Целочисленное программирование Нелинейное программирование	Собеседование по результатам выполнения практических работ	Текущий	Устный опрос	Вопросы для собеседования
		Зачет с оценкой	Промежуточный		Зачет выставляется по результатам текущей оценки в течении семестра
ПК-2	Динамическое программирование Сетевое планирование	Собеседование по результатам выполнения практических работ	Текущий	Устный опрос	Вопросы для собеседования
		Зачет с оценкой	Промежуточный		Зачет выставляется по результатам текущей оценки в течении семестра

ПК-2	Системы массового обслуживания Элементы теории игр	Собеседование по результатам выполнения практических работ	Текущий	Устный опрос	Вопросы для собеседования
		Зачет с оценкой	Промежуточный		Зачет выставляется по результатам текущей оценки в течении семестра
ПК-2	Балансовые модели	Собеседование по результатам выполнения практических работ	Текущий	Устный опрос	Вопросы для собеседования
		Зачет с оценкой	Промежуточный		Зачет выставляется по результатам текущей оценки в течении семестра
ПК-2	Основы моделирования в задачах оптимизации и Линейное программирование	Собеседование по результатам выполнения практических работ	Текущий	Устный опрос	Вопросы для собеседования
		Зачет с оценкой	Промежуточный		Зачет выставляется по результатам текущей оценки в течении семестра
ПК-2	Целочисленное программирование Нелинейное программирование	Собеседование по результатам выполнения практических работ	Текущий	Устный опрос	Вопросы для собеседования
		Зачет с оценкой	Промежуточный		Зачет выставляется по результатам текущей оценки в течении семестра

ПК-2	Динамическое программирование Сетевое планирование	Собеседование по результатам выполнения практических работ	Текущий	Устный опрос	Вопросы для собеседования
		Зачет с оценкой	Промежуточный		Зачет выставляется по результатам текущей оценки в течении семестра
ПК-2	Системы массового обслуживания Элементы теории игр	Собеседование по результатам выполнения практических работ	Текущий	Устный опрос	Вопросы для собеседования
		Зачет с оценкой	Промежуточный		Зачет выставляется по результатам текущей оценки в течении семестра
ПК-2	Балансовые модели	Собеседование по результатам выполнения практических работ	Текущий	Устный опрос	Вопросы для собеседования
		Зачет с оценкой	Промежуточный		Зачет выставляется по результатам текущей оценки в течении семестра

## 2. Описание показателей и критериев оценивания на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенци(ий), индикатора (ов)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов

<i>Компетенция: ПК-2. Способен организовать оценку соответствия требованиям существующих систем и их аналогов</i>				
<p>Результаты обучения по дисциплине (модулю):</p> <p><i>Индикатор:</i></p> <p>ИД-1 <small>ПК-2.</small></p> <p>анализирует процесс соответствия требованиям существующих систем и их аналогов</p>	<p>Отсутствует понимание теоретических знаний о линейном и нелинейном программировании; дать теоретические знания о теории игр; осуществляет современное программное обеспечение для решения задач</p>	<p>Демонстрирует частичные теоретические знания о линейном и нелинейном программировании; дать теоретические знания о теории игр; осуществляет современное программное обеспечение для решения задач</p>	<p>Демонстрирует теоретические знания о линейном и нелинейном программировании; дать теоретические знания о теории игр; осуществляет современное программное обеспечение для решения задач</p>	<p>Демонстрирует понимание теоретических знания о линейном и нелинейном программировании; дать теоретические знания о теории игр; осуществляет современное программное обеспечение для решения задач</p>
<p>Результаты обучения по дисциплине (модулю):</p> <p><i>Индикатор:</i></p> <p>ИД-2 <small>ПК-2.</small></p> <p>Осуществляет внедрение новых методов и средств технического контроля</p>	<p>Не способен применять навыки элементарного программирования отдельных алгоритмов оптимизации, планирования и проведения вычислительного эксперимента и анализа полу-чаемых результатов</p>	<p>Частично умеет применять навыки элементарного программирования отдельных алгоритмов оптимизации, планирования и проведения вычислительного эксперимента и анализа полу-чаемых результатов</p>	<p>Умеет на базовом уровне применять навыки элементарного программирования отдельных алгоритмов оптимизации, планирования и проведения вычислительного эксперимента и анализа полу-чаемых результатов</p>	<p>Уверенно владеет навыками элементарного программирования отдельных алгоритмов оптимизации, планирования и проведения вычислительного эксперимента и анализа полу-чаемых результатов</p>
<p>Результаты обучения по дисциплине (модулю):</p> <p><i>Индикатор:</i></p> <p>ИД-3 <small>ПК-2.</small></p> <p>осуществляет организацию контроля процессов и ведение документации по техническому обслуживанию и ремонту</p>	<p>Отсутствуют знания об основных теоретических положениях исследования операций; применяет динамическое программирование; сетевое планирование; балансовые модели; численные методы решения задач одномерной оптимизации; применяет системы массового обслуживания; элементы теории игр</p>	<p>Демонстрирует частичные знания об основных теоретических положениях исследования операций; применяет динамическое программирование; сетевое планирование; балансовые модели; численные методы решения задач одномерной оптимизации; применяет системы массового обслуживания; элементы теории игр</p>	<p>Демонстрирует знания об основных теоретических положениях исследования операций; применяет динамическое программирование; сетевое планирование; балансовые модели; численные методы решения задач одномерной оптимизации; применяет системы массового обслуживания; элементы теории игр проектирования</p>	<p>Демонстрирует понимание знания об основных теоретических положениях исследования операций; применяет динамическое программирование; сетевое планирование; балансовые модели; численные методы решения задач одномерной оптимизации; применяет навыки</p>

				использования системы массового обслуживания; элементы теории игр
--	--	--	--	---

### Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### Текущий контроль

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
6 семестр			
1	Собеседование по темам 1-2, Защита практических работ	5 неделя	25
2	Собеседование по темам 3-4, Защита практических работ	9 неделя	30
	Итого за 6 семестр:		55
	Итого:		55

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

<i>Уровень выполнения контрольного задания</i>	<i>Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)</i>
<i>Отличный</i>	<i>100</i>
<i>Хороший</i>	<i>80</i>
<i>Удовлетворительный</i>	<i>60</i>
<i>Неудовлетворительный</i>	<i>0</i>

### Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от **20** до **40** ( $20 \leq S_{\text{экз}} \leq 40$ ), оценка **меньше 20** баллов считается неудовлетворительной.

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
<b>35 – 40</b>	Отлично
<b>28 – 34</b>	Хорошо
<b>20 – 27</b>	Удовлетворительно

Итоговая оценка по дисциплине, изучаемой в одном семестре, определяется по сумме баллов, набранных за работу в течение семестра, и баллов, полученных при сдаче экзамена:

*Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине  
в оценку по 5-балльной системе*

<i>Рейтинговый балл по дисциплине</i>	<i>Оценка по 5-балльной системе</i>
<b>88 – 100</b>	<i>Отлично</i>
<b>72 – 87</b>	<i>Хорошо</i>
<b>53 – 71</b>	<i>Удовлетворительно</i>
<b>&lt; 53</b>	<i>Неудовлетворительно</i>

Промежуточная аттестация в форме **курсовой работы (проекта)**

Максимальная сумма баллов по **курсовой работе (проекту)** устанавливается в **100** баллов и переводится в оценку по 5-балльной системе в соответствии со шкалой:

*Шкала соответствия рейтингового балла 5-балльной системе*

<b>Рейтинговый балл</b>	<b>Оценка по 5-балльной системе</b>
88 – 100	Отлично
72 – 87	Хорошо
53 – 71	Удовлетворительно
< 53	Неудовлетворительно

Промежуточная аттестация в форме **зачета или зачета с оценкой**

Процедура зачета (зачета с оценкой) как отдельное контрольное мероприятие не проводится, оценивание знаний обучающегося происходит по результатам текущего контроля.

Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных точек, предусмотренных текущим контролем успеваемости. Если по итогам семестра обучающийся имеет от 33 до 60 баллов, ему ставится отметка «зачтено». Обучающемуся, имеющему по итогам семестра менее 33 баллов, ставится отметка «не зачтено».

Количество баллов за зачет ( $S_{зач}$ ) при различных рейтинговых баллах  
по дисциплине по результатам работы в семестре

<b>Рейтинговый балл по дисциплине по результатам работы в семестре (<math>R_{сем}</math>)</b>	<b>Количество баллов за зачет (<math>S_{зач}</math>)</b>
<b><math>50 \leq R_{сем} \leq 60</math></b>	<b>40</b>
<b><math>39 \leq R_{сем} &lt; 50</math></b>	<b>35</b>
<b><math>33 \leq R_{сем} &lt; 39</math></b>	<b>27</b>
<b><math>R_{сем} &lt; 33</math></b>	<b>0</b>

При дифференцированном зачете используется шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе

*Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине  
в оценку по 5-балльной системе*

<i>Рейтинговый балл по дисциплине</i>	<i>Оценка по 5-балльной системе</i>
<b>88 – 100</b>	<i>Отлично</i>
<b>72 – 87</b>	<i>Хорошо</i>
<b>53 – 71</b>	<i>Удовлетворительно</i>
<b>&lt; 53</b>	<i>Неудовлетворительно</i>

### **3. Типовые контрольные задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций**

#### **1. Критерии оценивания компетенций\***

Оценка «отлично» выставляется студенту, 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.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

## 2. Описание шкалы оценивания

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным 55. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

## 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

### Пример

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя устный ответ на предлагаемый вопрос.

*Предлагаемые студенту задания позволяют проверить уровни сформированности компетенции ПК-2 (ИД-1ПК-2, ИД-2ПК-2, ИД-3ПК-2)*

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо заранее освоить лекционный материал.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования основной и дополнительной литературой, Интернет-ресурсами.

При проверке задания, оцениваются:

- последовательность и точность ответа на вопросы;
- умение находить и представлять разные варианты решения проблемы;
- умение указывать сильные и слабые стороны каждого решения;
- умение обосновывать собственную точку зрения на анализируемую проблему.

## **Вопросы для собеседования**

по дисциплине «Исследование операций и методы оптимизации в бизнесе»

### **Тема 1. Предмет математического программирования**

1. Примеры экономических задач, решаемых методами математического программирования.
2. Классификация основных методов математического программирования.
3. Каково содержание основной задачи ЛП?
4. Как строится математическая модель задачи ЛП? Примеры линейных моделей. Различные записи задач ЛП.
5. Определение области допустимых решений. Какие решения называются базисными, опорными, оптимальными?
6. Что называется, планом решения задачи ЛП?
7. Каковы условия возможности решения задач ЛП графическим методом?

### **Тема 2. Симплекс-метод решения задач линейного программирования**

1. Симплекс таблицы.
2. Экономическая интерпретация элементов симплексной таблицы.
3. Улучшение опорного решения.
4. Определение ведущих столбца и строки
5. Выбор начального допустимого базисного решения.
6. Введение искусственных переменных.
7. Вырожденные задачи линейного программирования. Зацикливание и его предотвращение.
8. Какова идея Симплекс - метода?
9. Как выбирают разрешающий столбец, разрешающую строку в С-методе?
10. Когда основная задача ЛП не имеет решения?
11. Как найти оптимальное решение задачи из последней симплексной таблицы?
12. Каким свойством обладают оптимальные решения исходной и двойственной задачи?

### **Тема 3 Двойственность в линейном программировании**

1. Двойственные задачи.
2. Экономическая интерпретация пары двойственных задач.
3. Теоремы двойственности, их экономическая интерпретация.

### **Тема 4. Транспортные задачи**

4. Сформулируйте постановку транспортной задачи.
5. Чем отличается закрытая транспортная задача от открытой?
  1. Как осуществить переход от открытой транспортной модели к закрытой?
  2. Какой план ТЗ называют опорным, оптимальным?
  3. Какой опорный план ТЗ является вырожденным?
  4. В чем сущность метода потенциалов?
  5. Что называется, циклом ТЗ?
  6. Если добавлен фиктивный пункт запаса, то превышают суммарные потребности или запасы?
  7. Как выразить плату за доставку единицы груза в оптимально плане ТЗ?
  8. Как узнать, что получен оптимальный план ТЗ?
  9. Сформулировать постановку ТЗ с ограничениями по пропускной способности.

10. Каковы условия разрешимости задачи?
11. Какова сущность метода потенциалов решения ТЗ с ограничениями по пропускной способности?
12. Какова сущность венгерского метода решения ТЗ? Каковы его достоинства?

#### **Тема 5 Целочисленное программирование**

1. Постановка задачи.
2. Примеры целочисленных моделей.
3. Методы решения задач целочисленного программирования.
4. Метод Гомори.
5. Метод ветвей и границ.
6. Постановка задачи о коммивояжере.
7. Понятие о приближенных методах.

#### **Тема 6 Нелинейное программирование**

1. Методы одномерной оптимизации.
2. Унимодальные функции.
3. Методы поиска.
4. Методы дихотомии и золотого сечения.
5. Общая задача нелинейного программирования.
6. Градиентные методы безусловной оптимизации.
7. Выпуклое программирование.
8. Метод штрафов.
9. Теорема Куна-Таккера, ее связь с теорией двойственности в линейном программировании.

#### **Тема 7 Динамическое программирование**

1. Постановка задачи.
2. Основные определения.
3. Принцип оптимальности.
4. Рекуррентные уравнения Беллмана.
5. Примеры решения задач математического программирования методом Беллмана.

#### **Тема 8 Сетевое планирование**

1. Сеть проекта.
2. Критический путь, время завершения проекта.
3. Резервы событий, резервы операций.

#### **Тема 9. Теория игр – теория математических моделей принятия оптимальных решений в условиях конфликта и неопределенности**

1. Игра как математическая модель конфликта.
2. Основные понятия теории игр.
3. Классификация игр.
4. Примеры бескоалиционных игр
5. Антагонистические игры.
6. Матричные игры.
7. Смешанные стратегии.
8. Графоаналитический метод решения игр.
9. Матричные игры и линейное программирование.

#### **1. Критерии оценивания компетенций\***

Оценка «отлично» выставляется студенту, 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.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

## 2. Описание шкалы оценивания

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	<b>100</b>
Хороший	<b>80</b>
Удовлетворительный	<b>60</b>
Неудовлетворительный	<b>0</b>

## 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

*Пример:*

*Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя устный ответ на предлагаемый вопрос.*

*Предлагаемые студенту задания позволяют проверить уровни сформированности компетенции ПК-2 (ИД-1ПК-2, ИД-2ПК-2, ИД-3ПК-2).*

*Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо заранее освоить лекционный материал.*

*При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования основной и дополнительной литературой, Интернет-ресурсами.*

*При проверке задания, оцениваются:*

- последовательность и точность ответа на вопросы;*
- умение находить и представлять разные варианты решения проблемы;*
- умение указывать сильные и слабые стороны каждого решения;*
- умение обосновывать собственную точку зрения на анализируемую проблему*

*Привести оценочные листы.*

