

**ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный
университет имени М.М. Джамбулатова»**

Экономический факультет

Кафедра информатики и цифровых технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ»

для студентов очной и заочной форм обучения

Направление подготовки
09.03.03 «Прикладная информатика»

Профиль
«Прикладная информатика в экономике»

Махачкала, 2023

ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального Государственного образовательного стандарта к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 207 от 12.03.2015г. с учетом зональных особенностей Республики Дагестан.

Составитель: А.А. Нурмагомедов, к. ф.-м. н., доцент


подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математических дисциплин в экономике и информатики _____г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой:

Юсуфов Н.А. _____

Рабочая программа одобрена методической комиссией экономического факультета протокол №8 от 18 апреля 2018г.

Председатель методической
комиссии факультета

Азракулиев З.М.


подпись

СОДЕРЖАНИЕ:

| | | |
|------|--|----|
| 1. | Цели и задачи дисциплины..... | 4 |
| 2. | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы..... | 4 |
| 3. | Место дисциплины в структуре образовательной программы.... | 5 |
| 4. | Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся..... | 6 |
| 5. | Содержание дисциплины..... | 6 |
| 5.1. | Разделы дисциплины и виды занятий в часах..... | 6 |
| 5.2. | Тематический план лекций..... | 7 |
| 5.3. | Тематический план практических (лабораторных, семинарских) занятий..... | 8 |
| 5.4. | Содержание разделов дисциплины..... | 8 |
| 6. | Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.... | 9 |
| 7. | Фонды оценочных средств | 12 |
| 7.1. | Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы..... | 12 |
| 7.2. | Описание показателей и критериев оценивания компетенций...13 | |
| 7.3. | Типовые контрольные задания | 15 |
| 7.4. | Методика оценивания знаний, умений, навыков | 20 |
| 8. | Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины..... | 22 |
| 9. | Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины..... | 23 |
| 10. | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины..... | 24 |
| 11. | Информационные технологии и программное обеспечение..... | 27 |
| 12. | Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса | 28 |
| 13. | Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья..... | 28 |
| | Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины..... | 29 |

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является формирование достаточного представления о математическом аппарате теории оптимального управления, о сфере приложений математических методов и моделей для решения некоторого множества прикладных задач; формирование навыков их применения в научных исследованиях и умение решать экономические задачи.

Задачи дисциплины – в зависимости от вида решаемой задачи выбрать и применить тот или иной метод и математическую модель для того, чтобы найти её оптимальное решение.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

| № пп | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или ее части) | Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы формирования компетенции (или ее части) | В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части) обучающийся должен: | | |
|------|--------------------|--|---|---|--|--|
| | | | | знать | уметь | владеть |
| 1 | ОПК -6 | Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования; | Применение методов и моделей матричного анализа, дифференциального и интегрального исчислений в экономических исследованиях Методы и модели одномерной оптимизации | основные понятия математики, их экономический смысл, и приложения аппарата математики для решения экономических задач | применять теоретические знания для решения конкретных задач с применением прикладного пакета программ | - методикой применения элементов математики для анализа и построения математической модели экономической задачи. |
| | ИД-1 ОПК-6 | Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследо- | Применение методов и моделей матричного анализа, дифференциального и интегрального исчислений в экономических исследованиях | - понятийный аппарат, формулы и правила математики; | оперировать теоретическими знаниями, пользоваться формулами и правилами, методами и моделями для решения экономических и других задач. | - методикой применения элементов математики для анализа и построения математической модели экономической задачи. |

| | | | | | | |
|--|---------------|---|---|--|--|--|
| | | вания операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования | Методы и модели одномерной оптимизации | | | |
| | ИД-2 ОПК-6 | Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий | Применение методов и моделей матричного анализа, дифференциального и интегрального исчислений в экономических исследованиях Методы и модели одномерной оптимизации | Основные методы математики автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий для | Применять методы и модели математики для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий для | методами и моделями математики для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий |
| | ИД-3 ОПК-6 | Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий | Применение методов и моделей матричного анализа, дифференциального и интегрального исчислений в экономических исследованиях Методы и модели одномерной оптимизации | Методику применения элементов математики для проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий | Применять методику приложения элементов математики для проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий | методикой применения элементов математики для проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий |

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.10 «Исследование операций и методы оптимизации» входит в перечень обязательных дисциплин основной части согласно ФГОС ВО блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата и является обязательной для изучения.

Дисциплина Б1.О.10 «Исследование операций и методы оптимизации» изучается на 2 курсе в 4 семестре (в соответствии с учебным планом).

Предшествующими, на которых непосредственно базируется дисциплина Б1.О.10 «Исследование операций и методы оптимизации» является математика, дискретная математика, информатика, основы алгоритмизации и программирования. Параллельно изучаются: математические методы и модели в экономике, теория вероятностей и математическая статистика, вычислительные системы, сети и телекоммуникации, информационная безопасность.

Дисциплина Б1.О.10 «Исследование операций и методы оптимизации» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: математические методы и модели в экономике, математическая экономика.

Разделы (модули) дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

| № п/ п | Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин | № № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения (последующих) обеспечиваемых дисциплин | |
|--------------|--|---|---|
| | | 1 | 2 |
| 1. | Дискретная математика | + | + |
| 2. | Теория вероятностей и математическая статистика | + | + |
| 3. | Математика | + | + |
| 4. | Математические методы и модели в экономике | + | - |
| 5. | Математическая экономика | + | + |

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единиц (ЗЕТ*), 144 академических часа.

Очная форма обучения

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр |
|--|-----------------|-----------------|
| | | 4 |
| Общая трудоемкость: часы | 144 | 144 |
| зачетные единицы | 4 | 4 |
| Аудиторные занятия (всего), в т.ч.: | 48 (12)* | 48 (12)* |
| Лекции | 16(4)* | 16 (4)* |
| практические занятия (ПЗ) | 32 (8)* | 32 (8)* |
| Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.: | 60 | 60 |
| подготовка к практическим занятиям | 30 | 30 |
| самостоятельное изучение тем | 30 | 30 |
| Промежуточная аттестация: | Экзамен | Экзамен (36) |

Заочная форма обучения

| Вид учебной работы | Всего часов | Курс |
|--|---------------|---------------|
| | | 3 |
| Общая трудоемкость: часы | 144 | 144 |
| зачетные единицы | 4 | 4 |
| Аудиторные занятия (всего), в т.ч.: | 18(4)* | 18(4)* |
| лекции | 8(2)* | 8(2)* |
| практические занятия (ПЗ) | 10(2)* | 10(2)* |
| Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.: | 90 | 90 |
| подготовка к практическим занятиям | 30 | 30 |
| самостоятельное изучение тем | 30 | 30 |
| подготовка к текущему контролю | 30 | 30 |
| Промежуточная аттестация | Экзамен | Экзамен |

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы (модули) дисциплины и виды занятий в часах

Очная форма обучения

| № п/п | Наименование разделов | Всего (часов) | Аудиторные занятия (час) | | Самостоятельная работа |
|-------|---|-----------------|--------------------------|---------------|------------------------|
| | | | Лекции | ЛПЗ | |
| 1. | Раздел 1. Применение методов и моделей матричного анализа, дифференциального и интегрального исчислений в экономических исследованиях | 54 (4)* | 8 (2)* | 16(2)* | 30 |
| 2. | Раздел 2. Методы и модели одномерной численной оптимизации | 54(8)* | 8 (4)* | 16(4)* | 30 |
| | Всего | 108(12)* | 16(6)* | 32(6)* | 60 |

Заочная форма обучения

| № п/п | Наименование разделов | Всего (часов) | Аудиторные занятия (час) | | Самостоятельная работа |
|-------|---|----------------|--------------------------|---------------|------------------------|
| | | | Лекции | ЛПЗ | |
| 1. | Раздел 1. Применение методов и моделей матричного анализа, дифференциального и интегрального исчислений в экономических исследованиях | 48 (4)* | 4 (2)* | 6(2)* | 40 |
| 2. | Раздел 2. Методы и модели одномерной численной оптимизации | 60 | 4 | 4 | 54 |
| | Всего | 108(4)* | 8(6)* | 10(2)* | 94 |

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

5.2. Тематический план лекций

Очная форма обучения

| п/п | Темы лекций | Кол-во часов |
|--|---|---------------|
| Раздел 1. Применение методов и моделей матричного анализа, дифференциального и интегрального исчислений в экономических исследованиях | | |
| 1. | Постановка и классификация задач оптимизации. Функции, их графики и пределы в экономическом моделировании | 2 |
| 2. | Линейные экономические модели | 2 (2)* |
| 3 | Экономический смысл производной и некоторых теорем дифференциального исчисления | 2 |
| 4 | Приложение определенного интеграла в экономических исследованиях | 2 |
| Раздел 2. Методы и модели одномерной численной оптимизации | | |
| 5 | Теория приближенных вычислений. Метод наименьших квадратов | 2 |
| 6 | Численные методы решения нелинейных уравнений | 4 (2)* |
| 7. | Численные методы вычисления определенного интеграла | 2 (2)* |
| Всего | | 16(6)* |

Заочная форма обучения

| п/п | Темы лекций | Кол-во часов |
|--|---|--------------|
| Раздел 1. Применение методов и моделей матричного анализа, дифференциального и интегрального исчислений в экономических исследованиях | | |
| 1. | Линейные экономические модели | 2 (2)* |
| 2. | Экономический смысл производной и некоторых теорем дифференциального исчисления | 2 |
| Раздел 2. Методы и модели одномерной численной оптимизации | | |
| 3. | Теория приближенных вычислений. Метод наименьших квадратов | 2 |
| 4 | Численные методы решения нелинейных уравнений | 2 |
| Всего | | 8(2)* |

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

5.3. Тематический план практических занятий

Очная форма обучения

| п/п | Темы практических занятий | Кол-во часов |
|--|---|---------------|
| Раздел 1. Применение методов и моделей матричного анализа, дифференциального и интегрального исчислений в экономических исследованиях | | |
| 1. | Функции, их графики и пределы в экономическом моделировании | 2 |
| 2. | Линейные экономические модели | 6 (2)* |
| 3. | Экономический смысл производной и некоторых теорем дифференциального исчисления | 4 |
| 4. | Приложение определенного интеграла в экономических исследованиях | 4 |
| Раздел 2. Методы и модели одномерной численной оптимизации | | |
| 5. | Теория приближенных вычислений. | 2 |
| 6 | Метод наименьших квадратов | 4 |
| 7 | Численные методы решения нелинейных и трансцендентных уравнений | 6 (2)* |
| 8. | Численные методы вычисления определенного интеграла | 4 (2)* |
| Всего | | 32(6)* |

Заочная форма обучения

| п/п | Темы практических занятий | Кол-во часов |
|--|---|---------------|
| Раздел 1. Применение методов и моделей матричного анализа, дифференциального и интегрального исчисления в экономических исследованиях | | |
| 1. | Линейные экономические модели | 4 (2)* |
| 2. | Экономический смысл производной и некоторых теорем дифференциального исчисления | 2 |
| Раздел 2. Методы и модели одномерной численной оптимизации | | |
| 3 | Метод наименьших квадратов | 2 |
| 4 | Численные методы решения нелинейных уравнений | 2 |
| Всего | | 10(2)* |

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

5.4. Содержание разделов дисциплины

| № п | Наименование раздела | Содержание раздела | Компетенции |
|-----|---|---|---|
| 1 | Применение методов и моделей матричного анализа, дифференциального и интегрального исчисления в экономических исследованиях | <p>Постановка и классификация задач оптимизации. История становления и развития теории оптимизации. Содержательная и формализованная постановка задачи. Постановка задачи оптимизации. Классификация задач оптимизации. Анализ экстремальных задач условия существования экстремума. Характеристики алгоритмов оптимизации. Критерии останова итерационных методов</p> <p>Функции, их графики и предел в экономических исследованиях. Функциональная зависимость двух величин. Линейно-однородные функции. Многофакторные производственные функции и предельная производительность. Задача повышения урожайности. Пределы в социально-экономической сфере. Паутинообразная модель рынка.</p> <p>Линейные экономические модели. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики. Продуктивные модели Леонтьева. Модель равновесных цен. Модель международной торговли. Собственные векторы и собственные значения матриц.</p> <p>Экономический смысл производной и некоторых теорем дифференциального исчисления. Экономические задачи, решаемые методами дифференциального исчисления. Экономический смысл производной. Экономический смысл теоремы Ферма. Экономический смысл теоремы Лагранжа. Экономический смысл выпуклости функции. Исследование функций в экономике. Максимизация прибыли от производства товаров разных видов. Применение аппарата дифференциальных уравнений в экономике.</p> <p>Приложение определенного интеграла в экономических исследованиях. Понятие определенного интеграла. Экономический смысл и приложение определенного интеграла в экономике. Потребительский излишек. Восстановление экономических характеристик по их предельным значениям. Нахождение дисконтированной стоимости денежного потока. Количество денег, поступивших в банк за определенный промежуток времени. Объем продукции, произведенной за определенный промежуток времени.</p> | <p>ОПК-6 ИД-1 ОПК-6</p> <p>ИД-2 ОПК-6</p> <p>ИД-3 ОПК-6</p> |

| | | | |
|---|--|---|---|
| | | Степень неравенства в распределении доходов. | |
| 2 | Методы и модели одномерной численной оптимизации | <p>Теория приближенных вычислений. Метод наименьших квадратов. Особенности решения задач численными методами. Основные понятия. Абсолютная и относительная погрешности. Правила записи и округления приближенных чисел. Табличная обработка данных.</p> <p>Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений. Общая постановка задачи. Отделение (локализация) корней. Общая характеристика численных методов решения уравнений. Метод деления отрезка пополам. Метод касательных. Метод хорд. Метод итераций. Метод Чебышева.</p> <p>Численные методы интегрирования. Общая постановка задачи. Формулы прямоугольников. Формула трапеций. Формула Симпсона (парабол).</p> | <p>ОПК-6 ИД-1 ОПК-6</p> <p>ИД-2 ОПК-6</p> <p>ИД-3 ОПК-6</p> |

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Тематический план самостоятельной работы

| п/п | Тематика самостоятельной работы | Количество часов | Рекомендуемые источники информации (№ источника) | | |
|-----|---|------------------|--|-----------------------------|---------------------------------|
| | | | основная (из п.8 РПД) | дополнительная (из п.8 РПД) | (интернет-ресурсы) (из п.9 РПД) |
| 1. | Постановка и классификация задач оптимизации | 6 | 1-5 | 11, 14 | 1-7 |
| 2. | Функции, их графики и предел в экономических исследованиях | 4 | 1-5 | 5,6, 12-19 | 1-7 |
| 3. | Линейные экономические модели | 10 | 1-5 | 7, 9-20 | 1-7 |
| 4. | Экономический смысл производной и некоторых теорем дифференциального исчисления | 10 | 1-5 | 7, 9-20 | 1-7 |
| 5 | Приложение определенного интеграла в экономических исследованиях | 6 | 1-5 | 5-7, 9-20 | 1-7 |
| 6. | Теория приближенных вычислений. Метод наименьших квадратов | 6 | 1-5 | 8, 21 | 1-7 |
| 7. | Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений | 8 | 1-5 | 8, 21 | 1-7 |
| 8 | Численные методы интегрирования | 10 | 1-5 | 7, 8, 21 | 1-7 |
| | Всего | 60 | | | |

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. Гончаров В. А. Методы оптимизации: учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / В. А. Гончаров. – М.: Юрайт, 2019. – 191 с. // ЭБС Юрайт. – URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/425157>.

2. Красс М. С. Математика в экономике: математические методы и модели: учебник для бакалавров / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов; отв. ред. М. С. Красс. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2019. – 541 с. // ЭБС Юрайт. – URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/426162>.

3. Кудрявцев К. Я. Методы оптимизации: учеб. пособие для вузов / К. Я. Кудрявцев, А. М. Прудников. – 2-е изд. – М.: Юрайт, 2019. – 140 с. // ЭБС Юрайт. – URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/442329>
4. Методы оптимизации: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Ф. П. Васильев, М. М. Потапов, Б. А. Будак, Л. А. Артемьева; под ред. Ф. П. Васильева. – М.: Юрайт, 2019. – 375 с. // ЭБС Юрайт. – URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433032>.
5. Попов А. М. Экономико-математические методы и модели: учебник для прикладного бакалавриата/А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под общ. ред. А. М. Попова. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2019. – 345 с. // ЭБС Юрайт. – URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/425189>.
6. Ахтямов А.М. Математика для социологов и экономистов: учебное пособие. –М.: Физматлит, 2004. -464с.
7. Баврин, И.И. Высшая математика / И.И. Баврин. – М.: АCADEMA, 2003. – 611с.
8. Бахвалов Н.С. Численные методы в задачах и упражнениях. – М.: Высшая школа, 2010.
9. Гильмутдинов Р.З. Курс лекций: «Математические методы в экономике». – Уфа: УИКиП, 2006, – 53с.
10. Гильмутдинов Р.З. Математические методы в экономике. Методические указания, Уфа: УИКиП, 2006.– 52с.
11. Есипов Б.А. Методы оптимизации и исследование операций. Конспект лекций: учеб. пособие / Б.А. Есипов. –Самара: Изд. Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2007. – 90 с. : ил.
12. Замков О.О., Черемных Ю.А., Тостолятенко А.В. Математические методы в экономике. – М.: МГУ, 2001. –368с.
13. Коршунова Н.И., Плюсунов В.С. Математика в экономике. М.: «Вита-Пресс», 1996. –368с.
14. Кочегурова Е.А. Теория и методы оптимизации: уч. пособие, ИШИТР, 2018. 183с.
15. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Математика для экономистов – СПб.: Питер, 2006. – 464с.
- 16.Красс М.С., Чупрынов Б.П. Основы математики и её приложения в экономическом образовании: учебник. – 2-е изд., испр. – М.: Дело, 2001. – 688с.
17. Кремер Н.Ш. и др. Высшая математика для экономистов. – М.: ЮНИТИ, 1999. –471с.
18. Методы оптимальных решений в экономике и финансах / под ред. В. М. Гончаренко, В. Ю. Попова. – М.: КНОРУС, 2014. 400с.
19. Решение задач в пакете MathCAD: методические указания по выполнению лабораторных работ/ сост. Н. Д. Белова. – Хабаровск: Изд. Тихо-океан. гос. ун-та, 2007. – 51 с.
20. Солодовников А.С., Бабайцев В.А., Браилов А.В. Математика в экономике. – М.: Финансы и статистика, 2000. –224с.
21. Срочко В.А. Численные методы. – М.: Лань, 2010.

Методические рекомендации студенту к самостоятельной работе

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы и ориентирует студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа носит систематический характер.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, рефератов, проверка письменных работ и т.д.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, студентам рекомендуются учебно-методические издания, а также методические материалы, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий (приложения):

- наглядные пособия (плакаты - на кафедре);
- тезисы лекций.

Самостоятельная работа с книгой. В наше время книга существует в двух формах: традиционной и электронной. В интернете существуют целые библиотеки, располагающие десятками тысяч электронных текстов. Сегодня в обществе преобладает мнение, что печатная книга и ее компьютерный текст дополняют друг друга. Используя электронный вариант книги значительно быстрее подготовить на его базе реферат, контрольную работу, подогнать текст своей работы под требуемый учебным заданием объем. Печатные книги гораздо легче и удобнее читать.

Работа с книгой, студенты сталкиваются с рядом проблем. Одна из них – какая книга лучше. Целесообразно в первую очередь обратиться к литературе, рекомендованной преподавателем. Целесообразно прочитать аннотацию к книге на ее страницах, в которой указано, кому и для каких целей она может быть полезна.

Другая проблема – как эффективно усвоить материал книги. Качество усвоения учебного материала существенно зависят от манера прочтения книги. Можно выделить пять основных приемов работы с литературой:

Чтение-просмотр используется для предварительного ознакомления с книгой, оценки ее ценности. Он предполагает ознакомление с аннотацией, предисловием, оглавлением, заключением книги, поиск по оглавлению наиболее важных мыслей и выводов автора произведения.

Выборочное чтение предполагает избирательное чтение отдельных разделов текста. Этот метод используется, как правило, после предварительного просмотра книги, при ее вторичном чтении.

Сканирование представляет быстрый просмотр книги с целью поиска фамилии, факта, оценки и др.

Углубленное чтение предполагает обращение внимания на детали содержания текста, его анализ и оценку. Скорость подобного вида чтения составляет ориентировочно до 7-10 страниц в час. Она может быть и выше, если читатель уже обладает определенным знанием по теме книги или статьи.

Углубленное чтение литературы предполагает:

- Стремление к пониманию прочитанного. Без понимания смысла, прочитанного информацию ее очень трудно запомнить.
- Обдумывание изложенной в книге информации. Тогда собственные мысли, возникшие в ходе знакомства с чужими работами, послужат основой для получения нового знания.
- Мысленное выделение ключевых слов, идей раздробление содержания текста на логические блоки, составление плана прочитанного. Если студент имеет дело с личной книгой, то ключевые слова и мысли можно подчеркнуть карандашом.
- Составление конспекта изученного материала. Если статья или раздел книги по объему небольшой, то целесообразно приступить к конспектированию, прочитав их полностью. В других случаях желательно прочитать 7-10 страниц.

7. Фонды оценочных средств

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

| Семестр (курс) | Дисциплины /элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции |
|--|--|
| ОПК-6: Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования; | |
| ИД-1ОПК-6: Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования; | |
| ИД-2ОПК-6: Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий | |
| ИД-3ОПК-6: Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий | |
| 2 (1) | Дискретная математика |
| 3 (2) | Исследование операций и методы оптимизации |
| 2 (1) | Теория вероятностей и математическая статистика |
| 1 (1) | Теория систем и системный анализ в экономике |
| 6 (3) | Экономика фирмы (предприятия) |
| 1 (1) | Ознакомительная практика |
| 7-8 (4) | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

| Показатели | Критерии оценивания | | | |
|--|---|--|---|--|
| | Шкала по традиционной пятибалльной системе | | | |
| | Допороговый («неудовлетворительно») | Пороговый («удовлетворительно») | Продвинутый («хорошо») | Высокий («отлично») |
| <p>ОПК-6: Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;</p> <p>ИД-1ОПК-6: Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования;</p> | | | | |
| Знания | Фрагментарные знания по базовым понятиям дисциплины | Не на достаточном уровне умеет анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов математического моделирования | Допускает неточности при анализе социально-экономических задач и процессов с применением методов математического моделирования | В полной мере оперирует понятиями аппаратом дисциплины, умеет провести анализ социально-экономических задач и процессов с применением методов математического моделирования |
| Умения | Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией | Демонстрирует слабое умение анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов математического моделирования | Демонстрирует, не в полной мере, умение анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов математического моделирования | Демонстрирует, в полной мере, умение анализировать социально-экономических задачи и процессы с применением методов математического моделирования |
| Навыки | Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией или её частями | Слабо владеет навыками анализа социально-экономических задач и процессов с применением методов математического моделирования | Владеет, в определенной мере, навыками выбора аппарата, теоретических положений при анализе социально-экономических задач и процессов с применением методов математического моделирования | Эффективно владеет навыками выбора аппарата, теоретических положений при анализе социально-экономических задач и процессов с применением методов математического моделирования |

| | | | | |
|--|---|---|--|--|
| ИД-2ОПК-6: Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий | | | | |
| Знания | Фрагментарные знания по базовым понятиям дисциплины | Не на достаточном уровне знает методы и алгоритмы решения задач для обоснования проектных решений | Не в полной мере знает методы и алгоритмы решения задач для обоснования проектных решений | Эффективно владеет методами и алгоритмами решения задач для обоснования проектных решений |
| Умения | Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией | Слабо владеет умением выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений. | Не в полной мере владеет умениями практической оценки точности результатов, полученных в ходе решения технических или иных задач. | Эффективно владеет умениями практической оценки точности результатов, полученных в ходе решения технических или иных задач. |
| Навыки | Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией или её частями | Слабо владеет навыками выполнения технико-экономического обоснования проектных решений | Владеет, в определенной степени, навыками выполнения технико-экономического обоснования проектных решений | Эффективно владеет навыками выполнения технико-экономического обоснования проектных решений |
| ИД-3ОПК-6: Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий | | | | |
| Знания | Фрагментарные знания по базовым понятиям дисциплины | Слабо владеет методами сбора детальной информации, навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий | Владеет в определенной степени методами сбора детальной информации, навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий | Эффективно владеет методами сбора детальной информации, навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий |
| Умения | Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией | Слабо владеет умениями сбора детальной информации, навыками проведения инженерных расчетов основных показателей | Владеет в определенной мере умениями сбора детальной информации, навыками проведения инже- | Эффективно владеет умениями сбора детальной информации, навыками про- |

| | | | | |
|---------------|---|--|---|---|
| | | результативности создания и применения информационных систем и технологий | инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий | ведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий |
| Навыки | Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией или её частями | Слабо владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий | Владеет, в определенной степени, навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий | Эффективно владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий |

7.3. Типовые контрольные задания

Тесты для текущего и промежуточного контроля ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ

1. Если зависимость между спросом y и ценой товара x определяется равенством $y = 200/(x + 2)$ то при неограниченном увеличении цены (при $x \rightarrow \infty$) спрос будет равен:

- 1) 1; 2) 0; 3) 2; 4) 200.

2. Из определения функций Торнквиста следует, что при неограниченном росте доходов потребителей, спрос на товары первой необходимости:

- 1) Спрос на товары первой необходимости растет до определенного предела, который называют уровнем насыщения;
- 2) Спрос на товары первой необходимости не имеют предела насыщения;
- 3) Спрос на товары первой необходимости постоянны.
- 4) Все ответы не правильны.

3. Если функция $y(x)$ – выражает затраты на изготовление x экземпляров некоторого продукта, то разность $y(x + 1) - y(x)$ выражает:

- 1) на сколько изменились затраты при изготовлении $(x + 1)$ экземпляра;
- 2) на сколько изменились затраты при изготовлении $(x + 2)$ экземпляра;
- 3) на сколько изменились затраты при изготовлении еще одного экземпляра;
- 4) на сколько изменились затраты при изготовлении x экземпляров.

4. Прибыль определяется равенством:

- 1) $\Pi(x) = R(x) \cdot C(x)$;
 - 2) $\Pi(x) = R(x) - C(x)$;
 - 3) $\Pi(x) = (R(x) + C(x)) / 2$;
 - 4) $\Pi(x) = R(x) + C(x)$,
- где $R(x)$ – совокупный доход, а $C(x)$ – совокупные издержки.
5. При оптимальном уровне производства:
 - 1) Издержки максимальны;
 - 2) Прибыль максимальна;
 - 3) Прибыль минимальна;
 - 4) Все ответы верны.
 6. Для того, чтобы прибыль была максимальной, необходимо, чтобы :
 - 1) $R(x) < C(x)$;
 - 2) $R(x) - C(x) < 0$;
 - 3) $\Pi(x) = (R(x) + C(x)) / 2$;
 - 4) $R'(x) = C'(x)$,

где $R(x)$ – совокупный доход, а $C(x)$ – совокупные издержки.
 7. Эластичностью функции $y=f(x)$ называется предел отношения:
 - 1) относительных изменений переменных y и x ;
 - 2) приращений функции;
 - 3) отношение x на y ;
 - 4) отношение y на x ..
 8. Если эластичность спроса по цене определяется неравенством $-1 < E_p(q) < 0$, то спрос является:
 - 1) неэластичным;
 - 2) эластичным;
 - 3) совершенно неэластичным;
 - 4) нейтральным.
 9. Если эластичность спроса по цене определяется неравенством $-\infty < E_p(q) < -1$, то спрос является:
 - 1) неэластичным;
 - 2) эластичным;
 - 3) совершенно эластичным;
 - 4) совершенно неэластичным.
 10. Если эластичность спроса по цене определяется неравенством $E_p(q) = -\infty$, то спрос является:
 - 1) неэластичным;
 - 2) эластичным;
 - 3) совершенно эластичным;
 - 4) совершенно неэластичным.
 11. Если эластичность спроса по цене определяется неравенством $E_p(q) = -1$, то спрос является:
 - 1) неэластичным;
 - 2) эластичным;
 - 3) совершенно эластичным;
 - 4) нейтральным.

12. Если функция $f(t)$ описывает производительность труда в момент времени t , то объем выпускаемой продукции за время $[0, T]$ определяется по формуле:

1) $f(t) \cdot T$; 2) $f(t)/T$; 3) $\int_0^T f(t)dt$; 4) $\int_0^T (T-t)f(t)dt$

13. Если функция $A(t)$ описывает величину ежегодного прироста дохода, то дисконтная сумма за время $[0, T]$ определяется по формуле:

1) $A(t) \cdot T$; 2) $A(t)/T$; 3) $\int_0^T A(t)dt$; 4) $\int_0^T A(t)e^{-pt/100} dt$.

14. С экономической точки зрения частная производная функции двух переменных есть:

- 1) Количество продукции, приходящееся на единицу величины обоих факторов;
- 2) Количество продукции, приходящееся на единицу величины одного фактора, при условии что второй остается постоянным;
- 3) Замещаемость одного фактора другим;
- 4) Все ответы верны.

15. Если функция $Q(t)$ выражает количество произведенной продукции за время t . Тогда $Q'(t)$ определяет:

- 1) производительность труда; 2) предельный продукт;
- 3) среднюю производительность; 4) предельный доход.

16. Если функция $Q(x)$ выражает зависимость количества произведенной продукции от величины затрат x . Тогда $Q'(x)$ определяет:

- 1) производительность труда; 2) предельный продукт;
- 3) среднюю производительность; 4) предельный доход.

17. Если функция $R(x)$ выражает зависимость объема дохода от количества проданной продукции x . Тогда $R'(x)$ определяет:

- 2) производительность труда; 2) предельный продукт;
- 3) среднюю производительность; 4) предельный доход.

18. Пусть зависимость издержек производства от объема выпускаемой продукции выражается формулой $C(q) = 40q - 0,03q^2$. Тогда величина средних издержек при объеме продукции $q = 15$ будет равна:

- 1) 33,25; 2) 0,03; 3) 40; 4) 19,75.

19. Пусть зависимость издержек производства от объема выпускаемой продукции выражается формулой $C(q) = 40q - 0,03q^2$. Тогда величина предельных издержек при объеме продукции $q = 15$ будет равна:

- 1) 33,25; 2) 0,09; 3) 40; 4) 19,75.

20. Эластичность функции $y = f(x)$ определяется равенством:

1) $E_x(y) = \frac{x}{y} f(x)$; 2) $E_x(y) = \frac{x}{y} f'(x)$; 3) $E_x(y) = \frac{y}{x} f(x)$; 4) $E_x(y) = \frac{y}{x} f'(x)$.

Ключи к тестам

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----|---|---|---|---|
| 1 | | + | | |
| 2 | + | | | |
| 3 | | | + | |
| 4 | | | | + |
| 5 | | + | | |
| 6 | | | | + |
| 7 | + | | | |
| 8 | + | | | |
| 9 | | + | | |
| 10 | | | + | |
| 11 | | | | + |
| 12 | | | + | |
| 13 | | | | + |
| 14 | | + | | |
| 15 | + | | | |
| 16 | | + | | |
| 17 | | | | + |
| 18 | + | | | |
| 19 | | | | + |
| 20 | | + | | |

Контрольные вопросы для индивидуального задания:

1. История становления и развития теории оптимизации.
2. Содержательная и формализованная постановка задачи.
3. Постановка задачи оптимизации.
4. Классификация задач оптимизации.
5. Анализ экстремальных задач условия существования экстремума.
6. Характеристики алгоритмов оптимизации.
7. Критерии останова итерационных методов
8. Функциональная зависимость двух величин.
9. Линейно-однородные функции.
10. Многофакторные производственные функции и предельная производительность.
11. Задача повышения урожайности.
12. Пределы в социально-экономической сфере.
13. Паутинообразная модель рынка.
14. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.
15. Продуктивные модели Леонтьева.
16. Модель равновесных цен.
17. Модель международной торговли.
18. Собственные векторы и собственные значения матриц.
19. Экономические задачи, решаемые методами дифференциального исчисления.
20. Экономический смысл производной.
21. Экономический смысл теоремы Ферма.
22. Экономический смысл теоремы Лагранжа.
23. Экономический смысл выпуклости функции.
24. Исследование функций в экономике.
25. Максимизация прибыли от производства товаров разных видов.
26. Применение аппарата дифференциальных уравнений в экономике.
27. Понятие определенного интеграла.

28. Экономический смысл и приложение определенного интеграла в экономике.
29. Потребительский излишек.
30. Восстановление экономических характеристик по их предельным значениям.
31. Нахождение дисконтированной стоимости денежного потока.
32. Количество денег, поступивших в банк за определенный промежуток времени.
33. Объем продукции, произведенной за определенный промежуток времени.
34. Степень неравенства в распределении доходов.
35. Особенности решения задач численными методами.
36. Основные понятия.
37. Абсолютная и относительная погрешности.
38. Правила записи и округления приближенных чисел.
39. Метод наименьших квадратов: линейная интерполяция.
40. Метод наименьших квадратов: квадратичная интерполяция.
41. Общая постановка задачи.
42. Отделение (локализация) корней.
43. Общая характеристика численных методов решения уравнений.
44. Метод деления отрезка пополам.
45. Метод касательных.
46. Метод хорд.
47. Метод итераций.
48. Метод Чебышева.
49. Общая постановка задачи.
50. Формулы прямоугольников.
51. Формула трапеций.
52. Формула Симпсона (парабол).

Вопросы к экзамену:

1. История становления и развития теории оптимизации.
2. Содержательная и формализованная постановка задачи.
3. Постановка задачи оптимизации.
4. Классификация задач оптимизации.
5. Анализ экстремальных задач условия существования экстремума.
6. Характеристики алгоритмов оптимизации.
7. Критерии останова итерационных методов
8. Функциональная зависимость двух величин.
9. Линейно-однородные функции.
10. Многофакторные производственные функции и предельная производительность.
11. Задача повышения урожайности.
12. Пределы в социально-экономической сфере.
13. Паутинообразная модель рынка.
14. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.
15. Продуктивные модели Леонтьева.
16. Модель равновесных цен.
17. Модель международной торговли.
18. Собственные векторы и собственные значения матриц.

19. Экономические задачи, решаемые методами дифференциального исчисления.
20. Экономический смысл производной.
21. Экономический смысл теоремы Ферма.
22. Экономический смысл теоремы Лагранжа.
23. Экономический смысл выпуклости функции.
24. Исследование функций в экономике.
25. Максимизация прибыли от производства товаров разных видов.
26. Применение аппарата дифференциальных уравнений в экономике.
27. Понятие определенного интеграла.
28. Экономический смысл и приложение определенного интеграла в экономике.
29. Потребительский излишек.
30. Восстановление экономических характеристик по их предельным значениям.
31. Нахождение дисконтированной стоимости денежного потока.
32. Количество денег, поступивших в банк за определенный промежуток времени.
33. Объем продукции, произведенной за определенный промежуток времени.
34. Степень неравенства в распределении доходов.
35. Особенности решения задач численными методами.
36. Основные понятия.
37. Абсолютная и относительная погрешности.
38. Правила записи и округления приближенных чисел.
39. Метод наименьших квадратов: линейная интерполяция.
40. Метод наименьших квадратов: квадратичная интерполяция.
41. Общая постановка задачи.
42. Отделение (локализация) корней.
43. Общая характеристика численных методов решения уравнений.
44. Метод деления отрезка пополам.
45. Метод касательных.
46. Метод хорд.
47. Метод итераций.
48. Метод Чебышева.
49. Общая постановка задачи.
50. Формулы прямоугольников.
51. Формула трапеций.
52. Формула Симпсона (парабол).

7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия не-

обходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающимся.

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80% тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 66% тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 50% тестовых заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем 50% тестовых заданий.

Критерии оценки знаний студента при написании индивидуального задания

Оценка «отлично» - выставляется студенту, показавшему всесторонние систематизированные, глубокие знания вопросов и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике. Но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» - выставляется студенту. Показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем.

Критерии оценки ответов на экзамене

Оценка «отлично» выставляется студенту, который:

1) глубоко, в полном объеме освоил программный материал, излагает его на высоком научно-теоретическом уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу, умеет правильно использовать знания;

2) умело применяет теоретические знания при решении практических задач;

3) владеет современными методами исследования в этой области, самостоятельно пополняет и обновляет знания в ходе учебной работы;

4) при освещении второстепенных вопросов возможны одна две неточности, которые студент легко исправляет после замечания преподавателя.

Оценку «хорошо» получает студент, который:

1) раскрыл содержание вопроса в объеме, предусмотренном программой, изучил обязательную литературу по дисциплине;

2) грамотно изложил материал, владеет терминологией;

3) знаком с методами исследования в этой области, умеет увязать теорию с практикой;

4) в изложении допустил ряд неточностей, не искажающих содержания ответа на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, который:

1) освоил программный материал в объеме учебника, обладает достаточными для продолжения обучения и предстоящей профессиональной деятельности знаниями, выполнил текущие задания;

2) при ответе допустил несущественные ошибки, неточности, нарушения последовательности изложения материала, недостаточно аргументированно изложил теоретические положения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который:

1) обнаружил значительные пробелы в знании основного программного материала;

2) допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1. Основная литература

1. Гончаров В. А. Методы оптимизации: учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / В. А. Гончаров. – М.: Юрайт, 2019. – 191 с. // ЭБС Юрайт. – URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/425157>.

2. Красс М. С. Математика в экономике: математические методы и модели: учебник для бакалавров / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов; отв. ред. М. С. Красс. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2019. – 541 с. // ЭБС Юрайт. – URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/426162>.

3. Кудрявцев К. Я. Методы оптимизации: учеб. пособие для вузов / К. Я. Кудрявцев, А. М. Прудников. – 2-е изд. – М.: Юрайт, 2019. – 140 с. // ЭБС Юрайт. – URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/442329>

4. Методы оптимизации: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Ф. П. Васильев, М. М. Потапов, Б. А. Будаков, Л. А. Артемьева; под ред. Ф. П. Васильева. – М.: Юрайт, 2019. – 375 с. // ЭБС Юрайт. – URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/433032>.

5. Попов А. М. Экономико-математические методы и модели: учебник для прикладного бакалавриата/А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под общ. ред. А. М. Попова. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2019. – 345 с. // ЭБС Юрайт. – URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/425189>.

8.2. Дополнительная литература

6. Ахтямов А.М. Математика для социологов и экономистов: учебное пособие. – М.: Физматлит, 2004. – 464с.

7. Баврин, И.И. Высшая математика / И.И. Баврин. – М.: АCADEMA, 2003. – 611с.

8. Бахвалов Н.С. Численные методы в задачах и упражнениях. – М.: Высшая школа, 2010.

9. Гильмутдинов Р.З. Курс лекций: «Математические методы в экономике». – Уфа: УИКиП, 2006, – 53с.

10. Гильмутдинов Р.З. Математические методы в экономике. Методические указания, Уфа: УИКиП, 2006.– 52с.

11. Есипов Б.А. Методы оптимизации и исследование операций. Конспект лекций: учеб. пособие / Б.А. Есипов. – Самара: Изд. Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2007. – 90 с. : ил.

12. Замков О.О., Черемных Ю.А., Тостоляненко А.В. Математические методы в экономике. – М.: МГУ, 2001. – 368с.

13. Коршунова Н.И., Плюсунов В.С. Математика в экономике. М.: «Вита-Пресс», 1996. – 368с.

14. Кочегурова Е.А. Теория и методы оптимизации: уч. пособие, ИШИТР, 2018. 183с.

15. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Математика для экономистов – СПб.: Питер, 2006. – 464с.

16. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Основы математики и её приложения в экономическом образовании: учебник. – 2-е изд., испр. – М.: Дело, 2001. – 688с.

17. Кремер Н.Ш. и др. Высшая математика для экономистов. – М.: ЮНИТИ, 1999. – 471с.

18. Методы оптимальных решений в экономике и финансах / под ред. В. М. Гончаренко, В. Ю. Попова. – М.: КНОРУС, 2014. 400с.

19. Решение задач в пакете MathCAD: методические указания по выполнению лабораторных работ/ сост. Н. Д. Белова. – Хабаровск: Изд. Тихо-океан. гос. ун-та, 2007. – 51 с.

20. Солодовников А.С., Бабайцев В.А., Браилов А.В. Математика в экономике. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 224с.

21. Срочко В.А. Численные методы. – М.: Лань, 2010.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Elibrary. ru (РИНЦ)- научная электронная библиотека. – Москва, 2000.
<http://elibrary.ru>
2. Мировая цифровая библиотека - <https://www.wdl.org/ru/country/RU/>
3. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru/>
4. Российская государственная библиотека - rsl.ru
5. Бесплатная электронная библиотека - Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru/>
6. EqWorld - бесплатная учебная физико-математическая электронная библиотека.
7. Alleng.org.ru – бесплатная электронная библиотека.

| | Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС) | Принадлежность | Адрес сайта | Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование |
|---|---|----------------|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» («Инженерные науки» и «Информатика») | сторонняя | http://e.lanbook.com | ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 36 от 02.03.2018г. с 15/04/18 до 15/04/2019 |
| 2 | Электронно-библиотечная система «Экономика и менеджмент – Издательство Дашков и К» ЭБС Лань | сторонняя | http://e.lanbook.com | ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 201 от 20/08/2018 с 20/08/2018 до 20/08/2019 |
| 3 | Polpred.com | сторонняя | http://polpred.com | ООО «Полпред справочники» Соглашение от 05.12.2017г. Без ограничения времени. |
| 4 | Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы) | сторонняя | http://e.lanbook.com | ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 09/07 от 09/07/2013г. Без ограничения времени |
| 5 | ЭБС «Юрайт» | сторонняя | http://www.biblio-online.ru/ | ООО «Юрайт» Договор № 35 от 12.12.2017г. к разделу «Легендарные книги». Без ограничения времени |

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины «Исследование операций и методы оптимизации» осуществляется с использованием классических форм учебных занятий: лекций, практических занятий, самостоятельной работы во внеаудиторной обстановке.

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс). Лекция является ведущей формой учебных занятий. Лекция предназначена для изложения преподавателем систематизированных основ научных знаний по дисциплине. На лекции, как правило, поднимаются наиболее сложные, узловые вопросы учебной дисциплины.

Максимальный эффект лекция дает тогда, когда студент заранее готовится к лекционному занятию: знакомится с проблемами лекции по учебнику или по программе дисциплины. Рекомендуется просматривать записи предыдущего учебного занятия, исходя из логического единства тем учебной дисциплины.

В ходе лекции студенту целесообразно:

1. Стремиться не к дословной записи излагаемого преподавателем учебного материала, а к осмыслению услышанного и записи своими словами основных фактов, мыслей лектора; вырабатывать навыки тезисного изложения и написания учебного материала, вести записи «своими словами», вместе с тем, не допуская искажения или подмены смысла научных выражений. Определения, на которые обращает внимание преподаватель либо словами, либо интонацией, следует записывать четко, дословно. Как правило, такие определения преподаватель повторяет несколько раз или дает под запись.

2. Оставлять в тетради для конспекта лекции широкие поля, либо вести записи на одной странице. Это нужно для того, чтобы в дальнейшем можно было бы вносить необходимые дополнения в содержание лекции из различных источников: монографий, учебных пособий, периодики и др.

3. Писать название темы, учебные вопросы лекции на новой странице тетради, чтобы легко можно было найти необходимый учебный материал.

4. Начинать каждую новую мысль, новый фрагмент лекции с красной строки; заголовки и подзаголовки, важнейшие положения, на которые обращает внимание преподаватель, а также определения выделять: буквами большего размера, чернилами другого цвета, либо подчеркивать.

5. Нумеровать встречающиеся в лекции перечисления цифрами: 1, 2, 3 . . . , или буквами: а, б, в. . . . Перечисления лучше записывать столбцом. Такая запись придает конспекту большую наглядность и способствует лучшему запоминанию учебного материала.

6. Выработать удобную и понятную для себя систему сокращений и условных обозначений. Это экономит время, позволяет записывать материал каждой лекции почти дословно, дает возможность сконцентрировать внимание на содержании излагаемого материала, а не на механическом процессе конспектирования.

По окончании лекции целесообразно дорабатывать ее конспект во время самостоятельной работы в тот же день, в крайнем случае, не позднее, чем

спустя 2-3 дня после ее прослушивания. Это важно потому, что еще не забыт учебный материал лекции, студент находится под ее впечатлением, как правило, ясно помнит указания преподавателя, хорошо осознает, что ему непонятно из материала лекции.

Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям. Студентам следует приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию. Наиболее целесообразная стратегия самостоятельной подготовки студента к семинару заключается в том, чтобы на первом этапе усвоить содержание всех вопросов семинара, обращая внимания на узловые проблемы, выделенные преподавателем в ходе лекции либо консультации к семинару. Для этого необходимо, как минимум, прочитать конспект лекции и учебник, либо учебное пособие. Следующий этап подготовки заключается в выборе вопроса для более глубокого изучения с использованием дополнительной литературы. По этому вопросу студент станет главным специалистом на семинаре. Ценность выступления студента на семинаре возрастет, если в ходе работы над литературой он сопоставит разные точки зрения на ту или иную проблему.

После изучения и обобщения информации, которую содержат источники и литература, составляется развернутый или краткий план выступления. Окончательный вариант плана выступления в идеале желательно иметь не только на бумаге, но и в голове, излагая на занятии подготовленный вопрос в свободной форме, наизусть, что поможет лучшему закреплению учебного материала, станет хорошей тренировкой уверенности в своих силах. При необходимости не возбраняется «подглядывать» в план на листке бумаги, чтобы не ошибиться в цифрах, точнее передать содержание цитат, не забыть какой-то важный сюжет темы выступления.

В ходе работы на семинаре от студента требуется постоянный самоконтроль. Его первым объектом должно быть время, отведенное преподавателем на выступление. Не следует злоупотреблять временем. Достоинством оратора является стремление к лаконичности, но не в ущерб аргументированности и содержательности выступления.

Слушая выступления на семинаре или реплики в ходе дискуссии, важно научиться уважать мнение собеседника, не перебивать его, давая возможность полностью высказать свою точку зрения.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

Доклад – это публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему. Он отличается от **выступлений** большим объемом времени – 20-25 минут (выступления, как правило, ограничены 10-12 минутами). Доклад также посвящен более широкому кругу вопросов, чем выступление.

Типичная ошибка докладчиков в том, что они излагают содержание проблем доклада языком книги и журналов, который трудно воспринимается на слух. Устная и письменная речь строятся по-разному. Наиболее удобная для слухового восприятия фраза содержит 5-9 смысловых единиц, произносимых на одном вздохе. Это соответствует объему оперативной памяти человека. В первые 5 секунд доклада слова, произнесенные студентом, удерживаются в памяти его аудитории как звучание. Целесообразно поэтому за 5 секунд сформировать завершенную фразу. Это обеспечивает ее осмысление слушателями до поступления нового объема информации.

Другая типичная ошибка докладчиков состоит в том, что им не удается выдержать время, отведенное на доклад. Чтобы избежать этой ошибки, необходимо, накануне прочитать доклад, выяснив, сколько времени потребуется на его чтение. Для удобства желательно прямо на страницах доклада провести расчет времени, отмечая, сколько ориентировочно уйдет на чтение 2, 4 страниц и т.д.

Завершение работы над докладом предполагает выделение в его тексте главных мыслей, аргументов, фактов с помощью абзацев, подчеркиванием, использованием различных знаков, чтобы смысловые образы доклада приобрели и зрительную наглядность, облегчающую работу с текстом в ходе выступления.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену. Изучение дисциплины завершается сдачей обучающимися экзамена в четвертом семестре. На итоговом контроле определяется качество и объем усвоенных студентами знаний. Подготовка к экзамену – процесс индивидуальный. Тем не менее, существуют некоторые правила, знания которых могут быть полезны для всех.

В ходе подготовки обучающимся доводятся заранее подготовленные вопросы по дисциплине. Перечень вопросов для экзамена содержится в данной рабочей программе.

В преддверии итоговой аттестации преподаватель заблаговременно проводит групповую консультацию и, в случае необходимости, индивидуальные консультации с обучающимися. При проведении консультации обобщается пройденный материал, раскрывается логика его изучения, привлекается внимание к вопросам, представляющим наибольшие трудности для всех или большинства обучающихся, рекомендуется литература, необходимая для подготовки к итоговой аттестации.

При подготовке к экзамену обучающиеся внимательно изучают конспект, рекомендованную литературу и делают краткие записи по каждому вопросу. Такая методика позволяет получить прочные и систематизированные знания, необходимые сдачи экзамена. Залогом успешной сдачи экзамена является систематическая работа над учебной дисциплиной в течение года. Накануне и в период экзаменационной сессии необходима и целенаправленная подготовка.

Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии. Подготовку желательно вести, исходя из требований программы учебной дисциплины. Этим документом разрешено пользоваться на экзамене.

Готовясь итоговой аттестации, лучше всего сочетать повторение по примерным контрольным вопросам с параллельным повторением по программе учебной дисциплины.

Если в распоряжении студента есть несколько дней на подготовку, то целесообразно определить график прохождения вопросов из расчета, чтобы осталось время на повторение наиболее трудных.

В ходе сдачи зачета и экзамена учитывается не только качество ответа, но и текущая успеваемость обучающегося. Ведомость после сдачи экзамена закрывается и сдается в учебную часть факультета.

11. Информационные технологии и программное обеспечение

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система и т.д.);

- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);

- перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).

Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое в учебном процессе

| | |
|---|--|
| Office Standard 2010 | Open License: 61137897 от 2012-11-08 |
| Windows 8 Professional | Open License: 61137897 от 2012-11-08 |
| Windows 7 Professional | Open License: 61137897 от 2012-11-08 |
| Windows 8 | Open License: 61137897 от 2012-11-08 |
| <i>AutoCAD Design Suite Ultimate, Building Design Suite, ПО Maya LT, Autodesk® VRED, Education Master Suite</i> | Образовательная лицензия (Сеть) на Education Master Suite 2015. Выдана ДагГАУ-Информатика, Махачкала. Срок действия лицензии – 3 года. |
| Turbo Pascal School Pak | http://sunschool.mmcs.sfedu.ru/courses |
| PascalABC.NET | http://mmcs.sfedu.ru |

Справочная правовая система Консультант Плюс. <http://www.consultant.ru/>

12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса

Стандартно-оборудованные лекционные аудитории, для проведения лекций. Для проведения занятий используются лекционная аудитория и

практикум. Наличие ноутбука, проектора и интерактивной доски. Плакаты и стенды.

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

а) для слабовидящих:

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения экзамена зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

б) для глухих и слабослышащих:

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);

- экзамен проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного использования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.

- по желанию студента экзамен может проводиться в письменной форме.

в) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствия верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту.

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины

Внесенные изменения на 20__/20__ учебный год

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

_____ М. Д. Мукайлов

«___» _____ 20__ г.

В программу дисциплины (модуля) «Исследование операций и методы оптимизации»
по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» вносятся следующие изменения:

.....;
.....;
.....;

Программа пересмотрена на заседании кафедры

Протокол № ___ от _____ г.

Заведующий кафедрой

_____ / _____ /
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

Одобрено

Председатель методической комиссии факультета

_____ / _____ /
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

«___» _____ 20__ г.

Лист регистрации изменений в РПД

| п/п | Номера разделов, где произведены изменения | Документ, в котором отражены изменения | Подпись | Расшифровка подписи | Дата введения изменений |
|-----|--|--|---------|---------------------|-------------------------|
| 1. | | | | | |
| 2. | | | | | |
| ... | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |