

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт экономики и управления АПК
Кафедра информационных технологий и математического обеспечения
информационных систем

СОГЛАСОВАНО:

Директор ИЭиУ АПК
Шапорова З.Е.

« 24 » февраля 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор
Пыжикова Н.И.

« 27 » февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.15

«Исследование операций и методы оптимизации»
для подготовки бакалавров по программе
ФГОС ВО

Направление подготовки
09.03.03 «Прикладная информатика»

Профиль Цифровые интеллектуальные технологии в сельском хозяйстве

Курс 3

Семестр 5

Форма обучения очная

Квалификация выпускника: бакалавр



Красноярск, 2026

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 08.05.2026 - 01.08.2027

Составитель: Брит А.А., канд. физ.-мат. наук, доцент « 10 » 02 2026 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», утвержденного Министерством образования и науки РФ № 922 от 19.09.17г.

Программа обсуждена на заседании кафедры
протокол № 6 « 10 » 02 2026 г.

Зав. кафедрой Калитина В.В., канд. пед. наук, доцент « 10 » 02 2026 г.

* - В качестве рецензентов могут выступать работодатели, вузы по профилю, НИИ, а также внутренние структуры.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института экономики и управления АПК

протокол № 6 « 24 » 02 2026 г.

Председатель методической комиссии Института экономики и управления АПК канд.эконом.наук, доцент Далисова Н.А. « 24 » 02 2026 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки
09.03.03 «Прикладная информатика»

Калитина В.В., канд. пед. наук, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« 24 » 02 2026 г.

Оглавление

АННОТАЦИЯ	5
1. Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.1. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.2. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4.3. ЛЕКЦИОННЫЕ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ	11
ТАБЛИЦА 5.....	12
4.4. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ	13
4.4.1. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ И ВИДОВ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ	14
5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ	15
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	16
6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ	16
6.2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ».....	16
6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	17
7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	19
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	20
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	21
9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	21
9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	22
<i>Изменения.....</i>	<i>24</i>

Аннотация

Дисциплина Исследование операций и методы оптимизации относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» подготовки студентов по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика». Дисциплина реализуется в институте Экономики и управления АПК кафедрой Информационных технологий и математического обеспечения информационных систем.

Дисциплина нацелена на формирование универсальных компетенций выпускника:

УК–2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

Общепрофессиональных компетенций

ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

ОПК-6 - Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических знаний и приобретение элементарных практических навыков по формулированию прикладных экономико-математических моделей, их анализу и использованию для принятия управленческих решений; обучение студентов применению экономико-математических методов и моделей в процессе подготовки и принятия управленческих решений в организационно-экономических и производственных системах.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме опроса, выполнения заданий лабораторных работ и промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Исследование операций и методы оптимизации» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» подготовки студентов по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» профиль «Цифровые интеллектуальные технологии в сельском хозяйстве».

Предшествующие курсы, на которых непосредственно базируется дисциплина являются «Математика», «Дискретная математика».

Дисциплина «Исследование операций и методы оптимизации» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: «Моделирование бизнес-процессов в агропромышленном комплексе» и необходима для решения практических и профессиональных задач в различных областях с помощью математического аппарата.

Математика является не только мощным средством решения прикладных задач и универсальным языком науки, но также и элементом общей культуры. Поэтому математическое образование следует рассматривать как важнейшую составляющую фундаментальной подготовки бакалавра.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

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

Целью освоения дисциплины Б1.О.15 «Исследование операций и методы оптимизации» является развитие интеллекта студентов, способности к логическому и алгоритмическому мышлению; обучение основным методам, необходимым для анализа и моделирования процессов и явлений, при поиске решений задач, возникающих в процессе профессиональной деятельности.

Для достижения поставленной цели при изучении дисциплины решаются следующие задачи:

1. Создание у студентов достаточно широкой подготовки в области математики.
2. Воспитание достаточно высокой математической культуры.
3. Привитие навыков современных видов математического мышления.
4. Привитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической и профессиональной деятельности.
5. Привитие навыков самостоятельной работы с литературой по математике и ее приложениям.

Перечень компетенций и соответствующие им результаты обучения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК 2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет соотношения между ними. УК 2.2. Предлагает способы решения поставленных задач, оценивает предложенные способы. УК 2.3. Проектирует решение конкретной задачи с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм.	Знать: необходимые для осуществления профессиональной деятельности методологические основы принятия управленческого решения.
			Уметь: анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ.
			Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах.
ОПК-1	способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК 1.1. Применяет основы математики, вычислительной техники и программирования в профессиональной деятельности. ОПК 1.2. Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК 1.3. Использует методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.
			Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования.
			Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
ОПК-6	способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	ОПК 6.1. Использует основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, математического и имитационного моделирования в профессиональной деятельности. ОПК 6.2. Применяет 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. ОПК 6.3. Проводит инженерные расчеты основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.	Знать: основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.
			Уметь: применять методы математического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.
			Владеть: навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	зач. ед.	час.	по семестрам
			№ 3
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	4	144	144
Контактная работа	2	72	72
в том числе:			
Лекции (Л)/ в том числе в интерактивной форме		36/10	36/10
Практические занятия (ПЗ)/в том числе в интерактивной форме			
Семинары (С)/ в том числе в интерактивной форме			
Лабораторные работы (ЛР)/ в том числе в интерактивной форме		36/10	36/10
Самостоятельная работа (СРС)	1	36	36
в том числе:			
самостоятельное изучение отдельных тем и разделов дисциплины		3	3
подготовка к лекциям и практическим занятиям		16	16
выполнение заданий		8	8
подготовка к тестированию		9	9
подготовка к экзамену			
Подготовка и сдача экзамена	1	36	36
Вид контроля:			Экзамен

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Наименование модулей и модульных единиц дисциплины	Всего часов на модуль	Контактная работа		Внеаудиторная работа (СРС)
		Л	ЛЗ	
Модуль 1 Линейное программирование	48	24	12	12
Модульная единица 1.1 Основы линейного программирования	24	12	6	6
Модульная единица 1.2 Специальные задачи линейного программирования	24	12	6	6
Модуль 2 Нелинейное программирование	48	24	12	12
Модульная единица 2.1 Основы нелинейного программирования	24	12	6	6
Модульная единица 2.2 Специальные задачи нелинейного программирования	24	12	6	6
Модуль 3 Динамическое программирование	48	24	12	12
Модульная единица 3.1 Основы динамического программирования	24	12	6	6
Модульная единица 3.2 Специальные задачи динамического программирования	24	12	6	6
ИТОГО	144	72	36	36

4.2. Содержание модулей дисциплины

Тематический план

Модуль 1. Линейное программирование

Модульная единица 1.1 Основы линейного программирования

Общая задача линейного программирования. Графический метод решения задач линейного программирования. Симплекс метод решения задач линейного программирования. Двойственные задачи линейного программирования.

Модульная единица 1.2 Специальные задачи линейного программирования

Задача использования сырья. Задача составления рациона. Задача о мощностях. Транспортная задача.

Модуль 2. Нелинейное программирование

Модульная единица 2.1 Основы нелинейного программирования

Общая задача нелинейного программирования. Выпуклые и вогнутые множества. Метод неопределенных множителей Лагранжа. Методы выпуклой оптимизации. Теорема Куна – Таккера. Условия Куна – Таккера для различных видов задач нелинейного программирования. Метод ветвей и границ.

Модульная единица 2.2 Специальные задачи нелинейного программирования

Задача об оптимальном портфеле ценных бумаг. Простейшая модель управления запасами. Модель с ограничениями на площадь складирования.

Модуль 3. Динамическое программирование

Модульная единица 3.1 Основы динамического программирования

Общая постановка задачи динамического программирования. Принцип оптимальности Беллмана.

Модульная единица 3.2 Специальные задачи динамического программирования

Задача о замене оборудования. Задача оптимального распределения ресурсов. Задача о минимизации затрат на строительство и эксплуатацию предприятий. Задача об оптимальной загрузке транспортного средства неделимыми предметами. Выбор оптимального маршрута.

4.3. Лекционные/лабораторные/практические/семинарские занятия

Таблица 4

Содержание лекционного курса

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и тема лекции	Вид ¹ контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1 Линейное программирование		Тестирование, экзамен	24
	Модульная единица 1.1 Основы линейного программирования	Лекция № 1. Линейное программирование.	Опрос, тестирование	12
	Модульная единица 1.2 Специальные задачи линейного программирования	Лекция № 2. Основы линейного программирования.	Опрос, тестирование	12
2.	Модуль 2 Нелинейное программирование		Тестирование, экзамен	24
	Модульная единица 2.1 Основы нелинейного программирования	Лекция № 3. Основы нелинейного программирования.	Опрос, тестирование	12
	Модульная единица 2.1 Основы нелинейного программирования	Лекция № 4. Основы нелинейного программирования.	Опрос, тестирование	12
3.	Модуль 3 Динамическое программирование		Тестирование, экзамен	24
	Модульная единица 3.1 Основы динамического программирования	Лекция № 5. Основы динамического программирования	Опрос, тестирование	12
	Модульная единица 3.2 Специальные задачи динамического программирования	Лекция № 6. Специальные задачи динамического программирования	Опрос, тестирование	12
	ИТОГО		Экзамен	72

¹ Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

№ п/п	№ модуля и модульной единицы дисциплины	№ и название лабораторных/практических занятий с указанием контрольных мероприятий	Вид ² контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Модуль 1 Линейное программирование		Тестирование, экзамен	12
	Модульная единица 1.1 Основы линейного программирования	Занятие № 1. Линейное программирование.	Выполнение заданий, тестирование	6
	Модульная единица 1.2 Специальные задачи линейного программирования	Занятие № 2. Основы линейного программирования.	Выполнение заданий, тестирование	6
2.	Модуль 2 Нелинейное программирование		Тестирование, экзамен	12
	Модульная единица 2.1 Основы нелинейного программирования	Занятие № 3. Основы нелинейного программирования.	Выполнение заданий, тестирование	6
	Модульная единица 2.1 Основы нелинейного программирования	Занятие № 4. Основы нелинейного программирования.	Выполнение заданий, тестирование	6
3.	Модуль 3 Динамическое программирование		Тестирование, экзамен	12
	Модульная единица 3.1 Основы динамического программирования	Занятие № 5. Основы динамического программирования	Выполнение заданий, тестирование	6
	Модульная единица 3.2 Специальные задачи динамического программирования	Занятие № 6. Специальные задачи динамического программирования	Выполнение заданий, тестирование	6
ИТОГО			Экзамен	36

² Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

4.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и научной литературой, выработки способности вести научно-исследовательскую работу, а также для систематического изучения дисциплины. Указываются все конкретные виды аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и объем, порядок выполнения а также используемые формы контроля СРС, дается учебно-методическое обеспечение (возможно в виде ссылок) самостоятельной работы по отдельным разделам дисциплины.

Рекомендуются следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

- организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle для СРС.
- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к практическим и лабораторным занятиям;
- выполнение заданий;
- подготовка к олимпиадам, студенческим конференциям;
- выполнение контрольных заданий при самостоятельном изучении дисциплины;
- самотестирование по контрольным вопросам (тестам);
- выполнение переводов с иностранных языков;
- самостоятельная работа с обучающими программами в компьютерных классах и в домашних условиях.

Характеризуя курсовой проект (работу) или реферат, следует раскрыть цель, указать примерную тематику, примерные объемы реферата или пояснительной записки и графической части курсового проекта (работы), время на выполнение, предусмотренное учебным планом.

Приведенный перечень видов самостоятельной работы студентов не исчерпывает всех возможных вариантов.

4.4.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

№ п/п	№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1.	самостоятельное изучение разделов дисциплины		3
1.1	Модуль 1 Линейное программирование		
	Модульная единица 1.1 Основы линейного программирования	История развития линейного программирования.	1
1.2	Модуль 2 Нелинейное программирование		
	Модульная единица 2.1 Основы нелинейного программирования	История развития нелинейного программирования.	1
1.3	Модуль 3 Динамическое программирование		
	Модульная единица 3.1 Основы динамического программирования	История развития динамического программирования.	1
2.	подготовка к лекциям и практическим занятиям		16
3.	выполнение заданий		8
4.	подготовка к тестированию		9
Всего часов			36

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ЛЗ/ПЗ/С	СРС	Другие виды	Вид контроля
УК-2	МЕ 1.1, МЕ 1.2, МЕ 2.1, МЕ 2.2, МЕ 3.1, МЕ 3.2	МЕ 1.1, МЕ 1.2, МЕ 2.1, МЕ 2.2, МЕ 3.1, МЕ 3.2	МЕ 1.1, МЕ 1.2, МЕ 2.1, МЕ 2.2, МЕ 3.1, МЕ 3.2	Тестирование	Опрос, выполнение заданий, экзамен
ОПК-1	МЕ 1.1, МЕ 1.2, МЕ 2.1, МЕ 2.2, МЕ 3.1, МЕ 3.2	МЕ 1.1, МЕ 1.2, МЕ 2.1, МЕ 2.2, МЕ 3.1, МЕ 3.2	МЕ 1.1, МЕ 1.2, МЕ 2.1, МЕ 2.2, МЕ 3.1, МЕ 3.2	Тестирование	Опрос, выполнение заданий, экзамен
ОПК - 6	МЕ 1.1, МЕ 1.2, МЕ 2.1, МЕ 2.2, МЕ 3.1, МЕ 3.2	МЕ 1.1, МЕ 1.2, МЕ 2.1, МЕ 2.2, МЕ 3.1, МЕ 3.2	МЕ 1.1, МЕ 1.2, МЕ 2.1, МЕ 2.2, МЕ 3.1, МЕ 3.2	Тестирование	Опрос, выполнение заданий, экзамен

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Карта обеспеченности литературой

Представлена в таблице 9.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Интернет-ресурсы

1. Хранилища данных. Электронный обучающий ресурс <https://e.kgau.ru/enrol/index.php?id=1059> (Moodle)
2. Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ» <https://intuit.ru/>
3. Портал CIT Forum <http://citforum.ru/>
4. Информационно-аналитическая система «Статистика» <http://www.ias-stat.ru/>

Электронные библиотечные системы

1. Каталог библиотеки Красноярского ГАУ - <https://kgau.ru/library/elektronnye-resursy/>
2. ЭБС Издательства «Лань», адрес сайта: <http://e.lanbook.com> (договор № 45 от 10.03.2021); (договор №13/4-21 от 03.09.2021); (договор №21/5-22 от 05.03.2022); (договор №1 от 19.03.2023); (договор №2 от 19.03.2023); (Договор №1/14-24 от 29.02.2024); (№2/14-24 от 04.03.2024); (№1/14-25 от 17.02.2025); (№2/14-25 от 17.02.2025); (договор №1/14-26 от 26.02.2026); (договор №2/14-26 от 26.02.2026)
3. ЭБС издательства «Юрайт», адрес сайта <https://urait.ru/> (договор №10/4-21 от 31.03.2021); (договор №12/4-21 от 16.06.2021); (договор №5293 от 23.05.2022); (договор №5857 от 16.05.2023); (договор №36/4-24 от 15.05.2024, договор №3-14-25 от 25.06.25).
4. ЭБС Руконт, адрес сайта <https://lib.rucont.ru/> (Издательство Колосс «Сельское хозяйство», научные монографии) (договор №18/4-23 от 01.03.2023); (№32/4-23 от 02.10.2023); (№16/4-24 от 20.02.2024); (№6/4-25 от 24.02.2025)
5. Коллекция электронных изданий Сибирского федерального университета (договор о сотрудничестве № 200/10-20 от 25.09.2020 ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»)
6. Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/> (договор №101/НЭБ/2276 о предоставлении доступа к от 06.06.2017 ФГБУ «РГБ»)
7. Электронная библиотека Красноярского ГАУ ИРБИС64+ http://5.159.97.194:8080/cgi-bin/irbis64r_plus/irbis_webcgi.exe?C21COM=F&I21DBN=IBIS_FULLTEXT&P21DBN=IBIS&Z21ID=&S21CNR=5
8. Электронный каталог Государственной универсальной научной библиотеки Красноярского края - [https://irbis.kraslib.ru/?C21COM=F&I21DBN=EKU&P21DBN=EKU&S21CNR=20&Z21ID= /](https://irbis.kraslib.ru/?C21COM=F&I21DBN=EKU&P21DBN=EKU&S21CNR=20&Z21ID=/)
9. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». <https://cyberleninka.ru>
10. Lens.org <https://www.lens.org>
11. Bielefeld Academic Search Engine <https://www.base-search.net>
12. OpenAlex <https://openalex.org>
13. Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
14. Национальный агрегатор открытых репозиториев <https://www.openrepository.ru/>

Информационно-справочные системы

1. Информационно-правовой портал «Гарант». <http://www.garant.ru/> (договор №248/10-21 об информационно-правовом сотрудничестве от 29.03.2021)

2. Справочно-правовая система «Консультант +» <https://www.consultant.ru> (договор №20059900202 об информационной поддержке от 02.03.2015 ООО Информационный центр «Искра»);

Профессиональные базы данных

1. Коллективный блог по информационным технологиям, бизнесу и интернету. <https://habr.com/ru/>
2. OpenNet. Адрес ресурса: <http://www.opennet.ru/>

6.3. Программное обеспечение

Лицензионное ПО Красноярского ГАУ

1. Операционная система Astra Linux (лицензия № 192400033-alse-1.7-client-base_orel-x86_64-0-12913 от 28.08.2023).
2. Офисный пакет приложений Libre Office входит в комплект поставки Astra Linux.
3. Офисный пакет приложений Мой Офис (лицензия № ПР0000-35377 от 24.07.2024).
4. 1С Предприятие 8.2 (акт предоставления прав № Тг059122 от 24.10.2012).
5. Справочная правовая система "Консультант+" (договор №20059900202 об информационной поддержке от 02.03.2015 ООО Информационный центр «Искра»).
6. Moodle 3.5.6a (договор № 969.2 от 17.04.2020).

Свободно-распространяемое ПО или бесплатная лицензия с открытым исходным кодом:

1. ГИС Панорама x64 версия 15 мультиплатформенная лицензия (104622 фиксированная лицензия)
2. PostgreSQL; SWI-Prolog, Ramus Educational; StarUML; XMind v3.0; QT Creator, Oracle VM Virtual Box; DBeaver Community; MySQL Community Edition; Gimp; Wireshark; Graphical Network Simulator-3; NASM; SMath Studio; OpenJDK; Notepad++; LibreCad; Yandex (браузер).

Таблица 7

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра информационных технологий и математического обеспечения информационных систем

Направление подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»Дисциплина Исследование операций и методы оптимизации

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходи- мое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр.	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Основная										
Л, ЛЗ	Исследование операций в экономике	Под ред. Кремера Н.Ш.	М.: Юрайт	2026		+	+			https://urait.ru/b code/582554
Л, ПЗ	Исследование операций: принципы принятия решений и обеспечение безопасности	Северцев Н. А., Катулев А. Н.; Под ред. Краснощекова П.С.	М.: Юрайт	2026		+	+			https://urait.ru/b code/586012
Дополнительная										
ЛЗ	Методы оптимизации. Задачник	Токарев В. В., Соколов А. В., Егорова Л. Г., Мышкис П. А.	М.: Юрайт	2026		+	+			https://urait.ru/b code/587097
Л, ПЗ	Теория игр	Шиловская Н. А.	М.: Юрайт	2026		+	+			https://urait.ru/b code/584096

Директор Научной библиотеки

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы преподавателем, ведущими лекционные и лабораторные занятия по дисциплине в следующих формах:

- тестирование;
- опрос
- выполнение заданий;
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

Рейтинг – план дисциплины

Дисциплинарные модули (ДМ)	Количество академических часов
M ₁	48
M ₂	48
M ₃	48
Итого часов	144

Распределение баллов по модулям

Модуль	Максимально возможный балл по видам работ				ИТОГО
	Текущая работа			Аттестация	
	Опрос	Выполнение заданий	Тестирование по модулям	Экзамен	
M ₁	5	5	10		20
M ₂	5	5	10		20
M ₃	5	5	10		20
Экзамен				40	40
ИТОГО	15	15	30	40	100

Задания по всем видам текущей работы и промежуточной аттестации, а также критерии оценивания приведены в ФОС по дисциплине «Исследование операций и методы оптимизации».

Промежуточный контроль по результатам 2 семестра по дисциплине – **экзамен** проходит в форме контрольного итогового тестирования.

Для допуска к промежуточному контролю студент должен набрать необходимое количество баллов по итогам текущей аттестации – **40-60** баллов.

Итоговое тестирование включает в себя тестирующие материалы по всему курсу «Исследование операций и методы оптимизации» и проводится в ЭИОС «Moodle».

Оценивание итогового тестирования осуществляется по следующим критериям:

Обучающийся, давший правильные ответы 87-100% тестирующих материалов (1-5 ошибок), получает максимальное количество баллов – 40.

Обучающийся, давший правильные ответы в пределах 73-86% тестирующих материалов (6-10 ошибок), получает 20 баллов.

Обучающийся, давший правильные ответы в пределах 60-72% (11-15 ошибок) тестирующих материалов, получает 10 баллов.

Баллы, полученные на итоговом тестировании, суммируются с баллами, полученными в течение семестра на текущей аттестации, и выводится итоговая оценка за экзамен по следующим критериям:

60 – 73 – минимальное количество баллов – оценка «удовлетворительно».

74 – 86 – среднее количество баллов – оценка «хорошо».

87 – 100 – максимальное количество баллов – оценка «отлично».

Обучающийся, не сдавший экзамен, приходит на пересдачу в сроки в соответствии с графиком ликвидации академических задолженностей: http://www.kgau.ru/new/news/news/2017/grafik_lz.pdf.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Кафедра информационных технологий и математического обеспечения информационных систем Красноярского ГАУ, реализующая образовательную программу по дисциплине «Исследование операций и методы оптимизации», располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий: лекционных, лабораторных, практических занятий и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом ВУЗа и соответствующей санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Таблица 11

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Виды занятий	Аудиторный фонд
Лекции	Занятия лекционного типа проводятся в аудиториях оснащенных комплектом мультимедийного оборудования (стационарного/переносного) с выходом в локальную сеть и Интернет. Рабочие места преподавателя и бакалавров (магистрантов), укомплектованные специализированной мебелью, и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории., Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, аудиторная доска, общая локальная компьютерная сеть Internet, компьютер Intel i5 12400/16Гб/DDR4, монитор LG 24MP400-B.

	Телевизор LED 65" TCL 65C735
Лабораторные/практические работы	Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе, имеющий достаточное количество посадочных мест для размещения студентов и оснащенный наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий; рабочие места преподавателя и студентов укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения; общая локальная компьютерная сеть Internet; 15 компьютеров Intel i5 12400/16Гб/DDR4, монитор Tesla F2422HF.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы 3-13 (660130, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой 44 «И») - рабочие места укомплектованы специализированной мебелью; общая локальная компьютерная сеть Internet; 11 компьютеров Core2 Duo E7400/ESC/2Gb/DVD+RW, монитор Samsung 2233SN. Телевизор Blackton Bt 50FSU32B. Помещение для самостоятельной работы 1-06 (660130, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой, 44 «Г») - Информационно-ресурсный центр Научной библиотеки - 14 посадочных мест: рабочие места магистрантов, укомплектованные специализированной мебелью, Гигабитный интернет, 10 компьютеров на базе процессора Intel Core i3 в комплектации с монитором Samsung и др. внешними периферийными устройствами ((инв.№ 1101040757, 1101040761, 1101040767, 1101040768, 1101040775, 2101040032, 2101040034, 2342009415, 2342009416, 2342011415), мультимедийный комплект Panasonic (проектор, экран) №11024274, МФУ Laser Jet M1212 № 2342077033. Помещение для самостоятельной работы 2-03 (660130, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой, 44 «Г») - на 51 посадочное место: рабочие места магистрантов, укомплектованные специализированной мебелью, Гигабитный интернет, Wi-fi, 6 компьютеров на базе процессора Intel Core i3 в комплектации с монитором Samsung и др. внешними периферийными устройствами (инв.№ 11014350, 11014533, 11014604, 1101040765, 2101040031, 4342025164), мультимедийный проектор Acer X 1260P №2101040044, экран №2101040047, телевизор Samsung №4342017001, телевизор SBER SDX-75UQ5233 №43420251038

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся

Освоение курса не должно быть направлено исключительно на формальное изучение теоретических положений учебной дисциплины. Преподавателем материал должен излагаться так, чтобы приобретение новых знаний, сведений сочеталось с возможным практическим их применением. Иными словами главной задачей преподавания должно стать единство гносеологической, онтологической и прагматической составляющих.

С целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся, в курсе используются образовательные и информационные технологии, позволяющие реализовать идеологию и принципы компетентностного подхода, что предусматривает широкое использование в

учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, а именно: компьютерных презентаций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций. Внеаудиторная работа включает необходимые формы и содержание заданий, позволяющие направить внимание студента на более углубленное изучение дисциплины.

При организации СРС преподаватель должен стремиться пробудить у студентов желание стать самостоятельными исследователями в овладении знаниями для своей будущей профессии. Выполнение заданий внеаудиторной самостоятельной работы позволит студентам развить и закрепит необходимые для этого качества. С этой целью студентам могут быть предложены следующие виды самостоятельной работы: подготовка информационного сообщения; библиографический поиск; написание конспекта первоисточника; написание аннотации и рецензии книги; статьи, научного отчета; написание опорного конспекта модульной единицы; составление глоссария; составление сводной обобщающей таблицы по изучаемому модулю; составление графологической структуры; составление тестов; составление схем, иллюстраций, диаграмм; формирование информационного блока по модульной единице; создание материалов презентаций.

9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	• в печатной форме; • в форме электронного документа;
С нарушением зрения	• в печатной форме увеличенного шрифтом; • в форме электронного документа; • в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	• в печатной форме; • в форме электронного документа; • в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Дата	Раздел	Изменения	Комментарии

Программу разработал:

Брит А.А., канд. физ.-мат. наук, доцент

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу
для подготовки бакалавров по направлению
09.03.03 «Прикладная информатика»

Дисциплина является частью учебного плана подготовки по программе бакалавриата направления 09.03.03 «Прикладная информатика. Дисциплина реализуется в институте Экономики и управления АПК.

В рабочей программе дисциплины четко сформулированы конечные результаты обучения в органичной увязке с осваиваемыми знаниями, умениями и приобретаемыми компетенциями с учетом направленности (профиля) подготовки.

Структура и содержание рабочей программы включает: аннотацию; цели и задачи освоения дисциплины; место дисциплины в структуре ОПОП; планируемые результаты освоения дисциплины; структуру и содержание дисциплины с распределением разделов по семестрам, указанием трудоемкости, видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации; самостоятельную работу обучающихся; учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины; критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций; материально-техническое обеспечение дисциплины; методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины; методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Программой дисциплины предусмотрены текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация полученных знаний.

Представленная на рецензию рабочая программа оформлена с соблюдением всех требований, предъявляемых к оформлению рабочих программ по стандартам ФГОС ВО.

На основании вышеизложенного, считаю возможным рекомендовать рабочую программу к использованию в учебном процессе по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика».

Рецензент:
доцент каф. Систем автоматики,
автоматизированного управления и
проектирования Института космических и
информационных технологий Сибирского
федерального университета,
канд. техн. наук, доцент



Алексей
Владимирович
Чубарь