

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол от 23 мая 2024 г. № 9)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
С.В. Соловьёв
«23» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ

Направление подготовки 38.03.01 Экономика
Направленность (профиль) Финансы и кредит в АПК
Квалификация бакалавр

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Методы оптимальных решений» являются:

- развитие навыков построения математических моделей экономических систем;
- способность находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовностью нести за них ответственность;
- способность анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей
- формирование культуры математического моделирования у обучающегося;
- приобретение обучающимися навыков использования математических методов решения оптимизационных задач линейного программирования
- способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) «Методы оптимальных решений» относится к Блоку 1. Дисциплины (модули) (Б1.О.09).

Для успешного освоения дисциплины обучающийся должен овладеть такими дисциплинами, как «Математика», «Микроэкономика». Также дисциплина взаимосвязана с дисциплинами, «Экономическая теория», «Эконометрика», «Статистика»

В дальнейшем знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплины «Методы оптимальных решений» используются при изучении таких дисциплин, как «Экономика предприятий АПК», «Информационно-коммуникационные технологии в экономике», а также при выполнении курсовых работ.

3 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций

ОПК-2 – Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.

Планируемые результаты обучения(индикаторы достижения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
ИД-2ОПК-2 – Выбирает математические, статистические и эконометрические	Не выбирает математические, статистические и эконометрические методы,	С ошибками выбирает математические, статистические	С небольшими погрешностями выбирает математические, статистические и	Правильно выбирает математические, статистические и

методы, соответствующие реальной экономической ситуации	соответствующие реальной экономической ситуации	и эконометрические методы, соответствующие реальной экономической ситуации	эконометрические методы, соответствующие реальной экономической ситуации	эконометрические методы, соответствующие реальной экономической ситуации
ИД-4 _{ОПК-2} — Применяет математический аппарат при решении типовых экономических задач	Не применяет математический аппарат при решении типовых экономических задач	С ошибками применяет математический аппарат при решении типовых экономических задач	С небольшими погрешностями применяет математический аппарат при решении типовых экономических задач	Правильно применяет математический аппарат при решении типовых экономических задач

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- алгоритмы решения задач линейного программирования, необходимые для решения экономических задач (симплексный метод, метод искусственного базиса, двойственный симплекс-метод);
- базовые модели оптимизации сельскохозяйственного производства.

Уметь:

- находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовностью нести за них ответственность;
- применять методы оптимизации для решения экономических задач;
- анализировать и экономически интерпретировать полученные решения.

Владеть:

- специальной терминологией и лексикой дисциплины;
- способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты
- навыками применения современного математического инструментария для нахождения оптимальных решений экономических задач;
- методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.

3.1. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них общепрофессиональных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции	Общее количество компетенций
	ОПК-2	
1. Графический метод решения задач линейного программирования	+	1
2. Симплексный метод решения задачи линейного программирования	+	1
3. Метод искусственного базиса	+	1
4. Теория двойственности в линейном программировании	+	1
5. Транспортная задача линейного программирования	+	1

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Количество академических часов		
	по очной форме обучения 4 семестр	по заочной форме обучения 2 курс	по очно-заочной форме обучения 5 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем	48	26	54
Аудиторные занятия, в т.ч.	48	26	54
лекции	16	10	18
практические занятия, всего	32	16	36
Самостоятельная работа, в т.ч.	60	78	54
Проработка учебного материала	18	26	18
Подготовка к практическим занятиям	20	24	16
Выполнение индивидуальных заданий	10	28	10
Подготовка к сдаче модуля	12		12
Контроль		4	
Вид итогового контроля	зачёт	зачет	зачёт

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в академических часах			Формируемые компетенции
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения	по очно-заочной форме обучения	
1	Графический метод решения задачи линейного программирования	2	2	2	ОПК-2

2	Симплексный метод решения задачи линейного программирования	2	2	4	ОПК-2
3	Метод искусственного базиса.	2	2	2	ОПК-2
4	Теория двойственности в линейном программировании 4.1. Экономическая интерпретация теории двойственности. Симметричные и несимметричные двойственные задачи. 4.2. Решение симметричных двойственных задач. Двойственный симплекс-метод.	6	2	6	ОПК-2
5	Транспортная задача линейного программирования 5.1. Постановка транспортной задачи и ее математическая модель. 5.2. Алгоритм метода потенциалов. 5.3. Открытая модель транспортной задачи.	4	2	4	ОПК-2
	Итого	16	10	18	X

4.3. Практические занятия

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в академических часах			Формируемые компетенции
		по очной форме обучения	по заочной форме обучения	по очно-заочной форме обучения	
1	Графический метод решения задачи линейного программирования с двумя переменными	4	2	4	ОПК-2
	Графический метод решения задачи линейного программирования с числом переменных больше двух	4	2	4	ОПК-2
2	Симплексный метод решения задачи	4	2	6	ОПК-2

	линейного программирования				
3	Метод искусственного базиса	4	2	4	ОПК-2
4	Решение симметричных двойственных задач (в форме практической подготовки)	4	2	4	ОПК-2
	Двойственный симплекс-метод (в форме практической подготовки)	4	2	4	ОПК-2
5	Решение транспортной задачи с помощью алгоритма метода потенциалов.	4	2	6	ОПК-2
	Открытая модель транспортной задачи	4	2	4	ОПК-2
	Итого	32	16	36	X

4.4. Лабораторные работы не предусмотрены

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем, академических часов		
		Очная форма обучения	заочная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
1. Графический метод решения задачи линейного программирования	Проработка учебного материала	2	4	2
	Подготовка к практическим занятиям	4	4	4
	Выполнение индивидуальных заданий	2	6	2
	Подготовка к сдаче модуля	2		2
2. Симплексный метод решения задачи линейного программирования	Проработка учебного материала	4	6	4
	Подготовка к практическим занятиям	4	4	2
	Выполнение индивидуальных заданий	2	6	2

	Подготовка к сдаче модуля	3		3
3. Метод искусственного базиса	Проработка учебного материала	4	4	4
	Подготовка к практическим занятиям	4	4	2
	Выполнение индивидуальных заданий	2	4	2
	Подготовка к сдаче модуля	3		3
4. Теория двойственности в линейном программировании	Проработка учебного материала	4	6	4
	Подготовка к практическим занятиям	4	6	2
	Выполнение индивидуальных заданий	2	6	2
	Подготовка к сдаче модуля	2		2
5. Транспортная задача линейного программирования	Проработка учебного материала	4	6	4
	Подготовка к практическим занятиям	4	6	4
	Выполнение индивидуальных заданий	2	6	2
	Подготовка к сдаче модуля	2		2
Итого		60	78	54

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю):

1. Аксентьев В.А. Методы оптимальных решений: сборник задач/В.А. Аксентьев. – Тюмень, Изд-во Тюменского государственного университета, 2022. – 444с.

2. Смагин Б.И. Методы оптимальных решений: учебное пособие для студентов экономических специальностей /Б.И. Смагин. – Мичуринск: МичГАУ, 2023. – 150с.

4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Контрольная работа – самостоятельный труд обучающегося, который способствует углублённому изучению пройденного материала.

Цель выполняемой работы:

- получить специальные знания по заданной теме;

Основные задачи выполняемой работы:

- 1) закрепление полученных ранее теоретических знаний;
- 2) выработка навыков самостоятельной работы;
- 3) выяснение подготовленности обучающегося к будущей практической работе;

Весь процесс написания контрольной работы можно условно разделить на следующие этапы:

- а) выбор задания и составление предварительного плана работы;
- б) сбор научной информации, изучение литературы;
- в) анализ составных частей проблемы;
- г) обработка материала в целом, решение задач.

Подготовку контрольной работы следует начинать с повторения соответствующего раздела учебника, учебных пособий по данной теме и конспектов лекций, прочитанных ранее. Приступать к выполнению работы без изучения основных положений и понятий науки, не следует, так как в этом случае обучающийся, как правило, плохо ориентируется в материале, не может отграничить смежные вопросы и сосредоточить внимание на основных, первостепенных проблемах рассматриваемой темы.

Далее необходимо внимательно изучить методические рекомендации по подготовке контрольной работы, составить план работы, который должен включать основные вопросы контрольной работы.

В содержании контрольной работы необходимо показать знание рекомендованной литературы по данной теме, но при этом следует правильно пользоваться первоисточниками, избегать чрезмерного цитирования. При использовании цитат необходимо указывать точные ссылки на используемый источник: указание автора (авторов), название работы, место и год издания, страницы.

В конце контрольной работы приводится полный библиографический перечень использованных нормативно-правовых актов и специальной литературы.

Что касается практических заданий (решения задач), они должны быть выполнены строго по описанию методических рекомендаций по выполнению контрольной работы.

Контрольная работа излагается логически последовательно, грамотно и разборчиво.

4.7. Содержание разделов дисциплины (модуля)

Раздел 1. Графический метод решения задачи линейного программирования

Решение задачи с двумя переменными. Построение области допустимых решений. Построение опорных прямых. Нахождение точек экстремума. Решение задачи с числом переменных, больше двух. Решение системы ограничений методом Жордана-Гаусса и выражение всех переменных задачи через две свободные переменные. Сведение исходной задачи к задаче с двумя переменными.

Раздел 2. Симплексный метод решения задачи линейного программирования

Идея симплекс-метода. Построение опорных планов задачи линейного программирования. Отыскание оптимального плана задачи линейного программирования. Условия оптимальности. Алгоритм симплексного метода. Выбор математических, статистических и эконометрических методов, соответствующих реальной экономической ситуации

Раздел 3. Метод искусственного базиса

Понятие искусственных переменных и штрафной функции. Сведение исходной задачи линейного программирования к расширенному виду. Алгоритм метода искусственного базиса. Применение математического аппарата при решении типовых экономических задач.

Раздел 4. Теория двойственности в линейном программировании.

Экономическая интерпретация теории двойственности в линейном программировании. Симметричные и несимметричные двойственные задачи. Основное неравенство и малая теорема двойственности. Первая основная теорема двойственности и ее экономическая интерпретация. Работа с базами данных с целью поиска необходимой информации об экономических явлениях и процессах. Решение симметричных двойственных задач. Двойственный симплексный метод. Вторая основная теорема двойственности и ее экономическое содержание. Выбор математических, статистических и эконометрических методов, соответствующих реальной экономической ситуации.

Раздел 5. Транспортная задача линейного программирования

Постановка транспортной задачи и ее математическая модель. Теорема о разрешимости транспортной задачи. Построение первоначального опорного плана транспортной задачи. Метод потенциалов. Открытая модель транспортной задачи. Применение математического аппарата при решении типовых экономических задач.

5. Образовательные технологии

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал
Практические занятия	Обсуждение и анализ контрольных работ (заданий), индивидуальные доклады, тестирование
Самостоятельные работы	Защита и презентация результатов самостоятельного исследования

6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

Основными видами дисциплинарных оценочных средств при функционировании модульно-рейтинговой системы обучения являются: на стадии рубежного рейтинга, формируемого по результатам модульного тестирования – тестовые задания; на стадии поощрительного рейтинга, формируемого по результатам решения задач на практических занятиях; на стадии промежуточного рейтинга, определяемого по результатам сдачи зачета – теоретические вопросы, контролирующие теоретическое содержание учебного материала контролирующие практические навыки обучающегося по ОПОП данного направления, формируемые при изучении дисциплины «Методы оптимальных решений».

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Методы оптимальных решений»

№	Контролируемые разделы	Код	Оценочное средство
---	------------------------	-----	--------------------

п/п	(темы) дисциплины	контролируемой компетенции	наименование	кол-во
1	Графический метод решения задачи линейного программирования	ОПК-2	Тестовые задания Контрольная работа Вопросы для зачета	14 2 7
2	Симплексный метод решения задачи линейного программирования	ОПК-2	Тестовые задания Контрольная работа Вопросы для зачета	18 1 10
3	Метод искусственного базиса	ОПК-2	Тестовые задания Контрольная работа Вопросы для зачета	16 2 3
4	Теория двойственности в линейном программировании	ОПК-2	Тестовые задания Контрольная работа Вопросы для зачета	12 2 10
5	Транспортная задача линейного программирования	ОПК-2	Контрольная работа Вопросы для зачета	2 15

6.2. Перечень вопросов для зачета

1. Эквивалентность различных форм записей задачи линейного программирования (ОПК-2).
2. Стандартная форма записи задачи линейного программирования (ОПК-2).
3. Векторная форма записи задачи линейного программирования (ОПК-2).
4. Матричная форма записи задачи линейного программирования (ОПК-2).
5. Запись задачи линейного программирования с помощью знаков суммирования (ОПК-2).
6. Выпуклые множества и их свойства (ОПК-2).
7. Графический метод решения задачи линейного программирования (ОПК-2).
8. Построение области допустимых решений (ОПК-2).
9. Построение опорных прямых (ОПК-2).
10. Нахождение точек экстремума (ОПК-2).
11. Определение случаев отсутствия оптимального решения в задаче линейного программирования (ОПК-2).
12. Алгоритм решения задачи линейного программирования графическим методом при количестве переменных больше двух (ОПК-2).
13. Идея симплексного метода (ОПК-2).
14. Построение первоначального опорного плана задачи линейного программирования (ОПК-2).
15. Процедура перехода от одного опорного плана к другому (ОПК-2).
16. Нахождение оптимального плана. Условия оптимальности (ОПК-2). Способность находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовностью нести за них ответственность;
17. Алгоритм решения задачи линейного программирования симплексным методом. Выбор математических, статистических и эконометрических методов, соответствующих реальной экономической ситуации (ОПК-2).
18. Метод искусственного базиса (ОПК-2).
19. Построение расширенной задачи линейного программирования (ОПК-2)
20. Алгоритм метода искусственного базиса (ОПК-2).

21. Экономическая интерпретация теории двойственности в линейном программировании. Выбор математических, статистических и эконометрических методов, соответствующих реальной экономической ситуации (ОПК-2).
22. Симметричные и несимметричные двойственные задачи (ОПК-2).
23. Основное неравенство теории двойственности (ОПК-2).
24. Малая теорема двойственности (ОПК-2).
25. Первая основная теорема двойственности (ОПК-2).
26. Экономическая интерпретация первой основной теоремы двойственности. Применение математического аппарата при решении типовых экономических задач. (ОПК-2).
27. Решение симметричных двойственных задач (ОПК-2).
28. Двойственный симплексный метод (ОПК-2).
29. Алгоритм двойственного симплексного метода (ОПК-2).
30. Вторая основная теорема двойственности. Применение математического аппарата при решении типовых экономических задач (ОПК-2).
31. Экономическое содержание второй основной теоремы двойственности. Выбор математических, статистических и эконометрических методов, соответствующих реальной экономической ситуации(ОПК-2).
32. Постановка транспортной задачи линейного программирования (ОПК-2).
33. Математическая модель транспортной задачи линейного программирования (ОПК-2).
34. Теорема о разрешимости транспортной задачи (ОПК-2).
35. Методы построения первоначального опорного плана транспортной задачи (ОПК-2).
36. Построение первоначального опорного плана транспортной задачи методом северо-западного угла (ОПК-2).
37. Построение первоначального опорного плана транспортной задачи методом минимальной стоимости (ОПК-2).
38. Построение первоначального опорного плана транспортной задачи методом двойного предпочтения (ОПК-2).
39. Основная теорема метода потенциалов (ОПК-2).
40. Определение потенциалов поставщиков и потребителей (ОПК-2).
41. Цикл пересчета в транспортной задаче (ОПК-2).
42. Определение величины груза, подлежащего перераспределению по циклу (ОПК-2).
42. Алгоритм решения транспортной задачи методом потенциалов (ОПК-2).
43. Открытая модель транспортной задачи. Применение математического аппарата при решении типовых экономических задач(ОПК-2).
44. Фиктивные поставщики и потребители в открытой транспортной задаче (ОПК-2).
45. Алгоритм решения открытой транспортной задачи линейного программирования (ОПК-2).

6.3. Шкала оценочных средств

При функционировании модульно-рейтинговой системы обучения знания, умения и навыки, приобретаемые обучающимися в процессе изучения дисциплины, оцениваются в рейтинговых баллах. Учебная дисциплина имеет итоговый рейтинг 100 баллов, который складывается из рубежного (40 баллов), промежуточного (50 баллов) и поощрительного рейтинга (10 баллов).

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75-100 баллов) «зачтено»	- полное знание учебного материала из различных разделов дисциплины; - умение осуществлять экономическую интерпретацию полученных оптимальных решений;	тестовые задания (30-40 баллов); контрольная работа (8-10 баллов); вопросы к зачету

	<ul style="list-style-type: none"> - умение ясно, логично и грамотно излагать изученный материал, производить собственные размышления, делать умозаключения и выводы с добавлением комментариев, пояснений, обоснований; - грамотное владение методами решения задач линейного программирования. <p>На этом уровне обучающийся способен творчески применять полученные знания путем самостоятельного конструирования способа деятельности.</p>	(37-50 баллов)
<p>Базовый (50-74 балла) «зачтено»</p>	<ul style="list-style-type: none"> - знание основных теоретических и методических положений по изученному материалу и алгоритмов решения задач линейного программирования; - умение осуществлять экономическую интерпретацию полученных оптимальных решений; - способность находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовность нести за них ответственность; - способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты; - способность анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей; - владение методами решения и анализа оптимизационных задач, характеризующих экономические явления. <p>На этом уровне обучающимся используется комбинирование известных алгоритмов и приемов деятельности, эвристического мышления.</p>	<p>тестовые задания (20-30 баллов); контрольная работа (5-7 баллов); вопросы к зачету (25-37 баллов)</p>
<p>Пороговый (35-49 баллов) «зачтено»</p>	<ul style="list-style-type: none"> - поверхностное знание алгоритмов решения задач линейного программирования; - умение осуществлять частичный анализ и интерпретацию оптимального решения; - способность находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовность нести за них ответственность; 	<p>тестовые задания (15-20 баллов); контрольная работа (2-4 балла); вопросы к зачету (18-25 баллов)</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты; - способность анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей; - выполнение расчетов по применению оптимизационных методов с погрешностями методологического плана, ошибками в интерпретации, но позволяющих сделать общее верное заключение о решении поставленной задачи. <p>На этом уровне обучающийся способен по памяти воспроизводить ранее усвоенную методику и применять усвоенные алгоритмы для решения типовых (стандартных) задач.</p>	
<p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) «не зачтено»</p>	<ul style="list-style-type: none"> - незнание терминологии дисциплины, приблизительное представление о предмете и методах дисциплины, отрывочное, без логической последовательности изложение информации, косвенным образом затрагивающей некоторые аспекты программного материала; - отсутствие способности находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности и готовность нести за них ответственность; - неспособен на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты; - неспособен анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей; - неумение решать простейшие типовые задачи линейного программирования; - не владение вычислительными процедурами по применению стандартных методов 	<p>тестовые задания (0-13 баллов); контрольная работа (0-3 балла); вопросы к зачету (0-18 баллов)</p>

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1. Учебная литература

1. Зенков, А. В. Методы оптимальных решений : учебное пособие для вузов / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 201 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05377-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540061>
2. Кочегурова, Е. А. Теория и методы оптимизации : учебное пособие для вузов / Е. А. Кочегурова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 133 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10090-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537114>
3. Смагин, Б.И. Экономико-математические методы: учебник для академического бакалавриата / Б.И. Смагин. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 272 с. — (Бакалавр.Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9814-6. Электронный ресурс <https://www.biblio-online.ru/book/9A7E4917-6BDB-4E3C-BC5B-434AB26F86CD>
4. Смагин, Б.И. Методы оптимальных решений: Учебное пособие для студентов экономических специальностей /Б.И. Смагин. – Мичуринск: МичГАУ, 2011. – 150с.
5. Смагин, Б.И. Экономико-математические методы. Учебное пособие /Б.И. Смагин. – М.: КолосС, 2012. – 271с

7.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Режим доступа: <http://gigabaza.ru>doc/63443.html>
2. Режим доступа: http://Files/File/Radochie...Metody_optimalnyh

7.3. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Смагин, Б.И. Методы оптимальных решений Учебное пособие для студентов экономических специальностей /Б.И. Смагин – Мичуринск: МичГАУ, 2023. – 150с.

7.4. Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

7.4.1 Электронно-библиотечная системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)
2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 05-УТ/2024)
3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)
4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)
5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)
7. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.4.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС)
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)

7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 15.08.2023 № 542/2023)
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>
3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>
4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

7.4.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
---	--------------	----------------------------------	---	--	---

1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
6	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiatus.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
7	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
8	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Режим доступа: <http://gigabaza.ru/doc/63443.html>
3. Режим доступа: http://Files/File/Radochie...Metody_optimalnyh

7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции
1.	Облачные технологии	Лекции Практические занятия	ОПК-2 – Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.
2.	Большие данные	Лекции Практические занятия	ОПК-2 – Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Лекции и занятия проводятся в компьютерных классах 1/114, 1/115 . Компьютерные классы, оборудованные современной техникой и мебелью для проведения практических занятий. Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet.

Корпус уч. 1/1, кабинет №114: 21013400425 Компьютер P-233; 21013400446 Компьютер P-233; 21013400453 Компьютер P-233; 21013400454 Компьютер P-233; 21013400455 Компьютер P-233; 21013400480 Компьютер P-233; 21013400481 Компьютер P-233; 21013400482 Компьютер P-233; 21013400505 Компьютер P-233.

Корпус уч. 1/1, кабинет №115: 2101045274 Компьютер CeleronE3500, мат.платаASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19» АОС; 2101045275 Компьютер CeleronE3500, мат.платаASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19» АОС; 2101045276 Компьютер CeleronE3500, мат.платаASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19» АОС; 2101045277 Компьютер CeleronE3500, мат.платаASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19» АОС; 2101045278 Компьютер CeleronE3500, мат.платаASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19» АОС; 2101045279 Компьютер CeleronE3500, мат.платаASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19» АОС; 2101045280 Компьютер CeleronE3500, мат.платаASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19» АОС; 2101045281 Компьютер CeleronE3500, мат.платаASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19» АОС.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 38.3.01 Экономика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12 августа 2020 г. №954

Автор:– профессор кафедры математики, физики и информационных технологий

Смагин Борис Игнатьевич

Рецензент: – профессор кафедры экономики и коммерции, доктор экон. наук

Минаков Иван Алексеевич

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий протокол № 9 от «14» апреля 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института экономики и управления Мичуринского ГАУ протокол №8 от «20» апреля 2021 г.

Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от 22 апреля 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий протокол № 11 от «11» июня 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института экономики и управления Мичуринского ГАУ протокол №10 от «22» июня 2021 г.

Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета протокол №10 от 24 июня 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий протокол №8 от «12» апреля 2022г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института экономики и управления Мичуринского ГАУ протокол №8 от «19» апреля 2022 г.

Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от 21 апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий протокол № 9 от «01» июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института экономики и управления Мичуринского ГАУ протокол № 10 от «20» июня 2023 г.

Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета протокол № 10 от «22» июня 2023 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий протокол № 6 от «14» мая 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института экономики и управления Мичуринского ГАУ протокол № 9 от «21» мая 2024 г.

Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета протокол № 9 от «23» мая 2024 г.

Оригинал документа хранится на кафедре финансов и бухгалтерского учета