Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Вятский государственный агротехнологический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Декан инженерного факультета

_____ П.Н. Вылегжанин

"15" апреля 2021 г.

Экономико-математическое моделирование

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **информационных технологий и статистики**

Учебный план Направление подготовки 35.04.06 Агроинженерия
Направленность (профиль) программы магистратуры "Технологии и технические средства в сельском хозяйстве"

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 18
самостоятельная работа 54

Виды контроля в семестрах:
зачеты 1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Недель	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	18	18	18	18
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	18	18	18	18
Сам. работа	54	54	54	54
Итого	72	72	72	72

Киров 2021

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 152F9F34BEA253FCE714EAC1F1E3E158
Владелец: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"
Действителен: с 04.04.2022 до 28.06.2023

Программу составил(и):

к.э.н, доцент кафедры информационных технологий и статистики, Козлова Лариса Алексеевна

Рецензент(ы):

к.э.н, доцент кафедры информационных технологий и статистики, Гришина Елена Николаевна

Рабочая программа дисциплины

Экономико-математическое моделирование

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 709)

составлена на основании Учебного плана:

Направление подготовки 35.04.06 Агроинженерия
Направленность (профиль) программы магистратуры "Технологии и технические средства в сельском хозяйстве"

одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 15.04.2021 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

инженерного факультета Протокол № 8 от "15"апреля 2021 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

информационных технологий и статистики

Протокол № 12р от "15"апреля 2021 г.

Зав. кафедрой _____к.э.н., доцент Козлова Лариса Алексеевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры

информационных технологий и статистики

Протокол от "__" _____ 2022 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры

информационных технологий и статистики

Протокол от "__" _____ 2023 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

информационных технологий и статистики

Протокол от "__" _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

информационных технологий и статистики

Протокол от "__" _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	освоение теоретических основ экономико-математического моделирования, приобретение практических навыков построения экономико-математических моделей, решения оптимизационных задач, в том числе в профессиональной области.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	ФТД
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Обучающийся должен обладать знаниями, умениями, навыками не ниже 1 уровня (низкого), которые были приобретены на предыдущем высшем уровне образования.
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Методика экспериментальных исследований и моделирование в агроинженерии
2.2.2	Научно-исследовательская работа
2.2.3	Оценка эффективности инвестиционных проектов в агроинженерии
2.2.4	Государственная итоговая аттестация

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции (индикаторы)	Литература	Интеракт.	Примечание
	Раздел 1. Линейное программирование						
1.1	Построение экономико-математических моделей /Пр/	1	2	УК-1.1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.5 Э1 Э2	2	
1.2	Использование экономико-статистических моделей в агроинженерии /Пр/	1	2	УК-1.1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.5 Э1 Э2	0	
1.3	Симплексный метод решения ЗЛП /Пр/	1	2	УК-1.1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.5 Э1 Э2	0	
1.4	Использование инструментов анализа данных в агроинженерии /Пр/	1	2	УК-1.1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.5 Э1 Э2	0	
1.5	Формирование оптимизационной модели, выполнение расчетов и составление отчетов по результатам решения задач исследовательских задач /Пр/	1	2	УК-1.1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.5 Э1 Э2	0	
1.6	Транспортные задачи /Пр/	1	2	УК-1.1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.5 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Динамическое программирование						
2.1	Задача о распределении ресурсов /Пр/	1	4	УК-1.1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.5 Э1 Э2	0	

2.2	Задача о замене и ремонте оборудования /Пр/	1	2	УК-1.1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.5 Э1 Э2	0	
2.3	Самостоятельное изучение тем /Ср/	1	20	УК-1.1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	0	
2.4	Подготовка к лабораторным занятиям и текущему контролю /Ср/	1	14	УК-1.1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	0	
2.5	Подготовка к зачету /Ср/	1	18	УК-1.1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	0	
2.6	Зачёт /Зачёт/	1	2	УК-1.1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в Приложении 1 и 2.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.1	под ред. С. И. Макарова, С. А. Севастьяновой	Экономико-математические методы и модели. Задачник [Электронный ресурс]: учеб.-практ. пособие Режим доступа: https://book.ru/book/933559	КноРус, 2020

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л2.1	Гармаш, А. Н., Орлова, И	Экономико-математические методы и прикладные модели [Электронный ресурс]: учеб. для бакалавриата и магистратуры Режим доступа: https://urait.ru/bcode/406453	Юрайт, 2019
Л2.2	И. Н. Дубина	Основы математического моделирования социально-экономических процессов [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/450960	Юрайт, 2020

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л3.1	Пархачев, А. В., Назаров, Л. Н.	Оптимизация производственной структуры сельскохозяйственного предприятия [Электронный ресурс]: метод. рекомендации по использованию экон.-мат. методов в курсовом и диплом. проектированиях Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2012
Л3.2	Пархачев, А. В.	Математическое моделирование производственных процессов и систем [Электронный ресурс]: метод. указания Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Found.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2012
Л3.3	Пархачев, А. В.	Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс]: метод. указания Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Found.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2012
Л3.4	Лукиных И.Г., Суслопарова Е.Н.	Экономико-математическое моделирование [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинжененрия Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Found.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2018

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л3.5	Козлова Л.А	Экономико-математическое моеделирование [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие для практических занятий, обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров, 2020
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp - Загл. с экрана		
Э2	Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://digital.gov.ru/ru/ . - Загл. с экрана.		
6.3. Перечень информационных технологий			
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License)		
6.3.1.2	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)		
6.3.1.3	Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security		
6.3.1.4	Free Commander 2009/02b		
6.3.1.5	Google Chrome 39/0/21/71/65		
6.3.1.6	Opera 26/0/1656/24		
6.3.1.7	Adobe Reader XI 11/0/09		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных			
6.3.2.1	Информационная справочная система: "КонсультантПлюс"		
6.3.2.2	Информационная справочная система: "Гарант"		
6.3.2.3	Профессиональная база данных: Научная электронная библиотека elibrary.ru Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp		
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ Режим доступа http://46.183.163.35/MarcWeb2		
6.3.2.5	Профессиональная база данных: Центральная база статистических данных (ЦБСД) Режим доступа: https://www.gks.ru		
6.3.2.6	Профессиональная база данных: Региональная база статистических данных «Кировской области» Режим доступа: http://statkirov.ru/dg/dbinet.cgi		
6.3.2.7	Профессиональная база данных: Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Кировской области, Режим доступа: http://www.dsx-kirov.ru		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), представлено в Приложении 3 РПД.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.

При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества: работа в малых группах; дискуссия; использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные методы обучения; обсуждение и разрешение проблем; деловые и ролевые игры; разбор конкретных ситуаций.

Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

Практическая подготовка при реализации дисциплины организуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

– самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);

– подготовка к практическим занятиям;

– выполнение контрольной домашней работы и иных индивидуальных заданий;

– подготовка к мероприятиям текущего контроля;

– подготовка к промежуточной аттестации.

При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.

1. Самостоятельное изучение тем дисциплины.

Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено

учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на практических (семинарских) занятиях, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовые задания.

2. Подготовка к практическим занятиям.

Цель практических (семинарских) занятий заключается в закреплении теоретического материала по наиболее важным темам, в развитии у обучающихся навыков критического мышления в данной области знания, умений работы с учебной и научной литературой, нормативными материалами. В ходе подготовки к практическому (семинарскому) занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, досконально изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую учебную методическую и научную литературу. Рекомендуется обращение обучающихся к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации по теме, что позволяет в значительной мере углубить проблему и разнообразить процесс ее обсуждения.

3. Выполнение домашней контрольной работы.

Контрольная работа является одним из основных видов самостоятельной работы, направленной на закрепление, углубление и обобщение знаний по дисциплине. Целью выполнения контрольной работы является формирование навыков самостоятельного творческого решения профессиональных задач. Задачами выполнения контрольной работы являются систематизация, закрепление, углубление и расширение приобретенных обучающимся знаний, умений и навыков по дисциплине. Обучающийся выполняет контрольную работу по утвержденной теме под руководством преподавателя.

4. Подготовка к мероприятиям текущего контроля.

В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая контрольная работа, которая является средством текущего контроля оценки знаний. Подготовка к ней заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.

5. Подготовка к промежуточной аттестации.

Подготовка к зачёту является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к зачёту предполагает изучение рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий. В процессе подготовки к зачёту выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе либо ответ обучающемуся не ясен.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Вятский государственный агротехнологический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Декан инженерного факультета

_____ П.Н. Вылегжанин

"15" апреля 2021 г.

Экономико-математическое моделирование

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **информационных технологий и статистики**

Учебный план 35.04.06 Агроинженерия
Направленность (профиль) программы магистратуры "Технологии и технические средства в сельском хозяйстве"

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 12
самостоятельная работа 56
часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:
зачеты 2

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		2		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП		
Практические	6	6	6	6	12	12
Итого ауд.	6	6	6	6	12	12
Контактная работа	6	6	6	6	12	12
Сам. работа	30	30	26	26	56	56
Часы на контроль			4	4	4	4
Итого	36	36	36	36	72	72

Киров 2021

Программу составил(и):

к.э.н, доцент кафедры информационных технологий и статистики, Козлова Лариса Алексеевна

Рецензент(ы):

к.э.н, доцент кафедры информационных технологий и статистики, Гришина Елена Николаевна

Рабочая программа дисциплины

Экономико-математическое моделирование

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 709)

составлена на основании Учебного плана:

35.04.06 Агроинженерия
Направленность (профиль) программы магистратуры "Технологии и технические средства в сельском хозяйстве"

одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 15.04.2021 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

инженерного факультета Протокол № 8 от "15"апреля 2021 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

информационных технологий и статистики

Протокол № 12/1 от "15"апреля 2021 г.

Зав. кафедрой _____ к.э.н., доцент Козлова Лариса Алексеевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры

информационных технологий и статистики

Протокол от "__" _____ 2022 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры

информационных технологий и статистики

Протокол от "__" _____ 2023 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

информационных технологий и статистики

Протокол от "__" _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

информационных технологий и статистики

Протокол от "__" _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	освоение теоретических основ экономико-математического моделирования, приобретение практических навыков построения экономико-математических моделей, решения оптимизационных задач, в том числе в профессиональной области.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	ФТД
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Обучающийся должен обладать знаниями, умениями, навыками не ниже 1 уровня (низкого), которые были приобретены на предыдущем высшем уровне образования
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Методика экспериментальных исследований и моделирование в агроинженерии
2.2.2	Научно-исследовательская работа
2.2.3	Оценка эффективности инвестиционных проектов в агроинженерии
2.2.4	Государственная итоговая аттестация

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции (индикаторы)	Литература	Интеракт.	Примечание
	Раздел 1. Линейное программирование						
1.1	Использование экономико-статистических моделей в агроинженерии /Пр/	1	2	УК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.5 Л3.4 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.2	Использование инструментов анализа данных в агроинженерии /Пр/	1	2	УК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.5 Л3.4 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.3	Транспортные задачи /Пр/	1	2	УК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.5 Л3.4 Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Динамическое программирование						
2.1	Задача о распределении ресурсов /Пр/	2	4	УК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.5 Л3.4 Л3.1 Э1 Э2	0	
2.2	Задача о замене и ремонте оборудования /Пр/	2	2	УК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.5 Л3.4 Л3.1 Э1 Э2	0	
2.3	Самостоятельное изучение тем /Ср/	1	20	УК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.3 Л3.5 Л3.4 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
2.4	Самостоятельное изучение тем /Ср/	2	4	УК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.3 Л3.5 Л3.4 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	

2.5	Подготовка к лабораторным занятиям и текущему контролю /Ср/	2	2	УК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.3 Л3.5 Л3.4 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
2.6	Подготовка к лабораторным занятиям и текущему контролю /Ср/	1	10	УК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.3 Л3.5 Л3.4 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
2.7	Написание домашней контрольной работы /Ср/	2	10	УК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.3 Л3.5 Л3.4 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
2.8	Подготовка к зачету /Ср/	2	10	УК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.3 Л3.5 Л3.4 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
2.9	Зачёт /Зачёт/	2	4	УК-1.1	Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.3 Л3.5 Л3.4 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в Приложении 1 и 2.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.1	под ред. С. И. Макарова, С. А. Севастьяновой	Экономико-математические методы и модели. Задачник [Электронный ресурс]: учеб.-практ. пособие Режим доступа: https://book.ru/book/933559	КноРус, 2020

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л2.1	И. Н. Дубина	Основы математического моделирования социально-экономических процессов [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/450960	Юрайт, 2020
Л2.2	Гармаш, А. Н., Орлова, И	Экономико-математические методы и прикладные модели [Электронный ресурс]: учеб. для бакалавриата и магистратуры Режим доступа: https://urait.ru/bcode/406453	Юрайт, 2019

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л3.1	Козлова Л.А	Экономико-математическое моеделирование [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие для практических занятий, обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров, 2020
Л3.2	Лукиных И.Г., Суслопарова Е.Н.	Экономико-математическое моделирование [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинжененрия Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Found.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2018
Л3.3	Пархачев, А. В., Назаров, Л. Н.	Оптимизация производственной структуры сельскохозяйственного предприятия [Электронный ресурс]: метод. рекомендации по использованию экон.-мат. методов в курсовом и диплом. проектированиях Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2012

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л3.4	Пархачев, А. В.	Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс]: метод. указания Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Found.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2012
Л3.5	Пархачев, А. В.	Математическое моделирование производственных процессов и систем [Электронный ресурс]: метод. указания Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Found.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2012

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp - Загл. с экрана
Э2	Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://digital.gov.ru/ru/ . - Загл. с экрана.

6.3. Перечень информационных технологий

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License)
6.3.1.2	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)
6.3.1.3	Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security
6.3.1.4	Free Commander 2009/02b
6.3.1.5	Google Chrome 39/0/21/71/65
6.3.1.6	Opera 26/0/1656/24
6.3.1.7	Adobe Reader XI 11/0/09

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных

6.3.2.1	Информационная справочная система: "КонсультантПлюс"
6.3.2.2	Информационная справочная система: "Гарант"
6.3.2.3	Профессиональная база данных: Научная электронная библиотека elibrary.ru Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ Режим доступа http://46.183.163.35/MarcWeb2
6.3.2.5	Профессиональная база данных: Центральная база статистических данных (ЦБСД) Режим доступа: https://www.gks.ru
6.3.2.6	Профессиональная база данных: Региональная база статистических данных «Кировской области» Режим доступа: http://statkirov.ru/dg/dbinet.cgi
6.3.2.7	Профессиональная база данных: Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Кировской области, Режим доступа: http://www.dsx-kirov.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), представлено в Приложении 3 РПД.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.

При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества: работа в малых группах; дискуссия; использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные методы обучения; обсуждение и разрешение проблем; деловые и ролевые игры; разбор конкретных ситуаций.

Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

Практическая подготовка при реализации дисциплины организуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

– самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);

– подготовка к практическим занятиям;

– выполнение контрольной домашней работы и иных индивидуальных заданий;

– подготовка к мероприятиям текущего контроля;

– подготовка к промежуточной аттестации.

При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.

1. Самостоятельное изучение тем дисциплины.
Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на практических (семинарских) занятиях, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовые задания.
2. Подготовка к практическим занятиям.
Цель практических (семинарских) занятий заключается в закреплении теоретического материала по наиболее важным темам, в развитии у обучающихся навыков критического мышления в данной области знания, умений работы с учебной и научной литературой, нормативными материалами. В ходе подготовки к практическому (семинарскому) занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, досконально изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую учебную методическую и научную литературу. Рекомендуется обращение обучающихся к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации по теме, что позволяет в значительной мере углубить проблему и разнообразить процесс ее обсуждения.
3. Выполнение домашней контрольной работы.
Контрольная работа является одним из основных видов самостоятельной работы, направленной на закрепление, углубление и обобщение знаний по дисциплине. Целью выполнения контрольной работы является формирование навыков самостоятельного творческого решения профессиональных задач. Задачами выполнения контрольной работы являются систематизация, закрепление, углубление и расширение приобретенных обучающимся знаний, умений и навыков по дисциплине. Обучающийся выполняет контрольную работу по утвержденной теме под руководством преподавателя.
4. Подготовка к мероприятиям текущего контроля.
В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая контрольная работа, которая является средством текущего контроля оценки знаний. Подготовка к ней заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.
5. Подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к зачёту является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к зачёту предполагает изучение рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий. В процессе подготовки к зачёту выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе либо ответ обучающемуся не ясен.

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
Экономико-математическое моделирование

Направление подготовки 35.04.06 Агроинженерия
Направленность программы магистратуры "Технологии и технические средства в сельском хозяйстве"
Квалификация магистр

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Экономико-математическое моделирование» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций (п.2) в процессе изучения данной дисциплины.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена.

ФОС разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению 35.04.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 709));
- основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия программы магистратуры «Технологии и технические средства в сельском хозяйстве»;
- Положения «О формировании фонда оценочных средств для текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования».

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

✓ Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);

Код формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы		
	Начальный этап	**Основной этап**	**Заключительный этап**
УК-1	Производственная практика (Научно-исследовательская работа) Экономико-математическое моделирование	Организация предпринимательской деятельности и управления в АПК	Производственная практика (Преддипломная практика) Государственная итоговая аттестация

3. Планируемые результаты освоения образовательной программы по дисциплине, выраженные через компетенции и индикаторы их достижений, описание шкал оценивания

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции		Наименование контролируемых разделов и тем	Наименование оценочного средства промежуточной аттестации
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1	Знает основные понятия и термины теории эксперимента и проведения инженерного анализа; статистические показатели и методики их расчета; показатели оценки экономических и энергетических затрат и результатов деятельности	Раздел 1,2 рабочей программы дисциплины	Тестовые вопросы к зачету по дисциплине
	УК-1.1	Умеет выбирать приемлемый математический аппарат для получения адекватных результатов моделирования организационно-управленческих задач; оценивать затраты и результаты деятельности		
	УК-1.1	Владеет средствами расчета статистических параметров организационно-управленческих задач; программно-целевыми методами для решения этих задач на основе оценки экономических и энергетических затрат и результатов деятельности		

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине «Экономико-математическое моделирование» при проведении промежуточной аттестации в форме зачета применяется следующая шкала оценивания:

№	Критерии оценивания	Шкала оценивания	
		не зачтено	зачтено
		Показатели	
1	Уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач	Низкий уровень усвоения материала. Продемонстрировано незнание значительной части программного материала	Достаточный уровень усвоения материала, продемонстрировано умение увязывать теорию с практикой
2	Правильность решения практического задания с использованием вычислительной техники и современных информационных технологий	Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы	Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения
3	Логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы	Существенные ошибки, нет ответов на дополнительные уточняющие вопросы	Грамотное и по существу изложение теоретического материала, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
4	Работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости	Имеются многочисленные пропуски занятий, задолженность по текущему контролю знаний	Активная, задолженность отсутствует

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Тестовые задания
по дисциплине «Экономико-математическое моделирование»
для промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Эффективность операции — это …
А. степень ее приспособленности к выполнению задачи
Б. совокупность существенных свойств
В. пригодность системы для использования ее по назначению
Г. характеристика, отражающая качество системы

2. Целевая функция …
А. количественно выражает эффективность операции
Б. одна из функций, описывающих процессы, происходящие в исследуемой системе
В. описание конечного состояния системы в результате некоторого управления
Г. агрегирующая функция, описывающая исследуемую операцию

3. Задача является задачей динамического программирования, если
А. имеется переменная времени и критерий эффективности выражается через уравнения, описывающие протекание операций во времени (+)
Б. коэффициенты системы ограничений являются функциями времени
В. коэффициенты целевой функции являются функциями времени
Г. в задаче линейного программирования одной из переменных является время

4. Из всех методов математического программирования наиболее распространенным и разработанным является
А. линейное программирование
Б. целочисленное программирование
В. динамическое программирование
Г. выпуклое программирование

5. Задача линейного программирования называется канонической, если
А. система ограничений состоит только из неравенств
Б. система ограничений состоит только из уравнений
В. система ограничений содержит как неравенства, так и уравнения
Г. число ограничений в системе равно числу переменных

6. Вырожденным называется базисное решение, в котором
А. хотя бы одна из базисных переменных равна нулю
Б. хотя бы одна из неосновных переменных равна нулю
В. все базисные переменные равны нулю
Г. все неосновные переменные равны нулю

7. Определение интервалов устойчивости двойственных оценок оптимального решения проводится
А. на основании полученного оптимального решения исходной задачи
Б. на основании полученного оптимального решения двойственной задачи
В. по начальной постановке исходной задачи линейного программирования
Г. по начальной постановке двойственной задачи линейного программирования

8. Критерий оптимальности целевой функции при решении задачи максимизации:
А. все коэффициенты целевой функции положительные
Б. все коэффициенты целевой функции отрицательные
В. среди коэффициентов целевой функции нет положительных
Г. среди коэффициентов целевой функции нет отрицательных

9. Транспортная задача относится к задачам:
А. динамического программирования
Б. линейного программирования
В. нелинейного программирования
Г. параметрического программирования (-)

10. Задачи о распределении средств между предприятиями относится к задачам:
А. линейного программирования
Б. стохастического программирования
В. динамического программирования
Г. целочисленного программирования

Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине
«Экономико-математическое моделирование»

1. Основные категории моделирования.
2. Базовые элементы экономико-математической модели линейной оптимизационной задачи.
3. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования (ЗЛП).
4. Методы решения ЗЛП.
5. Двойственные задачи и экономическая интерпретация теории двойственности.
6. Транспортная задача как задача линейного программирования.
7. Постановка задач динамического программирования. Оптимизация процесса управления в динамической задаче.
8. Динамическая задача о распределении средств между предприятиями.
9. Динамическая задача о ремонте и замене оборудования.
10. Построение и анализ сетевых графиков.
11. Временные параметры сетевых графиков.
12. Методы оптимизации сетевых графиков.

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

Процедура оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций при проведении промежуточной аттестации по дисциплине «Экономико-математическое моделирование» проводится в форме зачета.

Порядок организации и проведения промежуточной аттестации обучающегося, форма проведения, процедура сдачи зачета, сроки и иные вопросы определены Положением о порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций при проведении экзамена по дисциплине «Экономико-математическое моделирование» проводится путем письменного или компьютерного тестирования обучающихся:

- обучающемуся выдается вариант письменного или компьютерного теста (система Moodle);
- в определенное время (в среднем 2 минуты на 1 тестовое задание) обучающийся отвечает на 30 вопросов теста, в котором представлены все изучаемые темы дисциплины;
- по результатам ответов на тестовые задания выставляется оценка согласно установленной шкале оценивания.

Для подготовки к экзамену рекомендуется использовать лекционный и практический материал по дисциплине, литературные источники рекомендованные в рабочей программе дисциплины.

Приложение 2

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Экономико-математическое моделирование

Направление подготовки 35.04.06 Агроинженерия
Направленность программы магистратуры "Технологии и технические средства в сельском хозяйстве"
Квалификация магистр

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Экономико-математическое моделирование» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины.

2. Перечень компетенций, формируемых при изучении дисциплины

- УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

3. Банк оценочных средств

Для оценки сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Экономико-математическое моделирование» используются следующие оценочные средства:

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции		Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем	Наименование оценочного средства промежуточной аттестации
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1	Знает основные понятия и термины теории эксперимента и проведения инженерного анализа; статистические показатели и методики их расчета; показатели оценки экономических и энергетических затрат и результатов деятельности	Полнота знаний контролируемого материала - Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Раздел 1,2 рабочей программы дисциплины	Разноуровневые задачи и задания, тестовые задания
	УК-1.1	Умеет выбирать приемлемый математический аппарат для получения адекватных результатов моделирования организационно-управленческих задач; оценивать затраты и результаты деятельности			
	УК-1.1	Владеет средствами расчета статистических параметров организационно-управленческих задач; программно-целевыми методами для решения этих задач на основе оценки экономических и энергетических затрат и результатов деятельности			
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию дей-	УК-1.1	Знает основные понятия и термины теории эксперимента и проведения инженерного анализа; статистические показатели и методики их расчета;	Полнота знаний контролируемого материала - Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Раздел 2 рабочей программы дисциплины	Домашняя контрольная работа

ствий		показатели оценки экономических и энергетических затрат и результатов деятельности			
	УК-1.1	Умеет выбирать приемлемый математический аппарат для получения адекватных результатов моделирования организационно-управленческих задач; оценивать затраты и результаты деятельности			
	УК-1.1	Владеет средствами расчета статистических параметров организационно-управленческих задач; программно-целевыми методами для решения этих задач на основе оценки экономических и энергетических затрат и результатов деятельности			

Разноуровневые задачи и задания
для проведения текущего контроля знаний
по дисциплине «Экономико-математическое моделирование»

Текущий контроль в форме практических заданий предназначен определения уровня оценки сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности в процессе изучения дисциплины обучающимися очной, заочной формы обучения.

Критерии оценивания	Шкала оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	показатели			
Правильность решения контрольных задач	неправильное применение методики, неверные расчеты	существенные замечания по расчетам	правильное применение методик с незначительными замечаниями по расчетам	правильное применение методик, отсутствие замечаний по расчетам

Типовые задачи
для проведения текущего контроля знаний

Задание 1. Задачи линейного программирования

1) Составить математическую модель задачи линейного программирования.
2) Решить задачу и провести экономический анализ полученных результатов.

Примерные варианты задач:

1. Для изготовления трех видов продукции (П1, П2, П3) используется три вида ресурсов (Р1, Р2, Р3). Все условия представлены в таблице. Определить план выпуска продукции, при котором прибыль от реализации будет максимальной.

Ресурсы Запас ресурсов, ед. Норма расхода ресурса на единицу продукции, ед.

		П1	П2	П3
Р1	200	5	3	10
Р2	120	2	2	3
Р3	90	3	1	4

Прибыль от реализации единицы продукции 3 2 5

2. Определить тип транспортной задачи. Если необходимо, привести к закрытому типу. Первоначальное распределение поставок выполнить методом наименьших затрат.

Поставщики и их мощности Потребители и их спрос

	I (45)	II (55)	III (60)
I (70)	4 6	3	
II (30)	5 4	6	
III (80)	7	5	4

Задание 2. Задачи динамического программирования

1. Решить графически задачу на определение оптимальных сроков замены оборудования с целью минимизации суммарных затрат. Даны первоначальная стоимость оборудования p, его ликвидная стоимость g(t), стоимость содержания r(t) в течение года оборудования возраста t, n – срок эксплуатации, в конце которого оборудование продается.

pk=2000+200(k-1), где k=1,2,3,4 – год покупки, n=4, g(t)=pk2-t, r(t)=100(t+1)

2. Решить задачу об оптимальном распределении ресурсов в количестве 6 усл .ед. между 3 предприятиями. Эффективность использования средств задана в таблице

x	f1(x)	f2(x)	f3(x)
1	5 3	4	
2	7 6	8	
3	9 11	10	
4	12	16	13
5	15	18	16
6	19	22	21

3. Решить задачу об оптимальном распределении средств между 2 отраслями в течение N лет при заданном значении начальных средств, известных функциях возврата g1(x) и g2(y) и невозвращаемой прибыли f1(x) и f2(y).

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении текущего контроля успеваемости по дисциплине в форме практической задачи определяется следующими методическими указаниями:

• Практическая задача проводится после изучения соответствующей темы дисциплины

• при подготовке к практической задаче обучающимся рекомендуется использовать лекционный и практический материал по дисциплине, литературные источники и электронные ресурсы

• обучающемуся выдается вариант письменного задания, работа выполняется в течение ограниченного времени (не более 2 академических часов)

• по результатам проверки преподавателем выставляется оценка согласно установленной шкалы оценивания

Тестовые задания
по дисциплине «Экономико-математическое моделирование»

Текущий контроль в форме тестирования предназначен для оценки теоретических знаний обучающихся очной формы.

Результаты текущего контроля оцениваются по аналитической четырехбалльной шкале оценивания.

Шкала оценивания:

Шкала оценивания	**Показатели оценивания**
Отлично	Оценка «отлично» выставляется, если даны правильные ответы на 9 и более вопросов из 10.
Хорошо	Оценка «хорошо» выставляется, если даны правильные ответы на 7 – 8 вопросов из 10.
Удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется, если даны правильные ответы на 5 – 6 вопросов из 10.
Неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если даны правильные ответы на 4 вопросов и менее из 10.

Тестовые задания для проведения текущего контроля знаний
по дисциплине «Экономико-математическое моделирование»

1. Эффективность операции — это …

А. степень ее приспособленности к выполнению задачи

Б. совокупность существенных свойств

В. пригодность системы для использования ее по назначению
Г. характеристика, отражающая качество системы

2. Целевая функция …
А. количественно выражает эффективность операции
Б. одна из функций, описывающих процессы, происходящие в исследуемой системе
В. описание конечного состояния системы в результате некоторого управления
Г. агрегирующая функция, описывающая исследуемую операцию

3. Задача является задачей динамического программирования, если
А. имеется переменная времени и критерий эффективности выражается через уравнения, описывающие протекание операций во времени (+)
Б. коэффициенты системы ограничений являются функциями времени
В. коэффициенты целевой функции являются функциями времени
Г. в задаче линейного программирования одной из переменных является время

4. Из всех методов математического программирования наиболее распространенным и разработанным является
А. линейное программирование
Б. целочисленное программирование
В. динамическое программирование
Г. выпуклое программирование

5. Задача линейного программирования называется канонической, если
А. система ограничений состоит только из неравенств
Б. система ограничений состоит только из уравнений
В. система ограничений содержит как неравенства, так и уравнения
Г. число ограничений в системе равно числу переменных

6. Вырожденным называется базисное решение, в котором
А. хотя бы одна из базисных переменных равна нулю
Б. хотя бы одна из неосновных переменных равна нулю
В. все базисные переменные равны нулю
Г. все неосновные переменные равны нулю

7. Определение интервалов устойчивости двойственных оценок оптимального решения проводится
А. на основании полученного оптимального решения исходной задачи
Б. на основании полученного оптимального решения двойственной задачи
В. по начальной постановке исходной задачи линейного программирования
Г. по начальной постановке двойственной задачи линейного программирования

8. Критерий оптимальности целевой функции при решении задачи максимизации:
А. все коэффициенты целевой функции положительные
Б. все коэффициенты целевой функции отрицательные
В. среди коэффициентов целевой функции нет положительных
Г. среди коэффициентов целевой функции нет отрицательных

9. Транспортная задача относится к задачам:
А. динамического программирования
Б. линейного программирования
В. нелинейного программирования
Г. параметрического программирования (-)
10. Задачи о распределении средств между предприятиями относится к задачам:
А. линейного программирования
Б. стохастического программирования
В. динамического программирования
Г. целочисленного программирования

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении текущего контроля знаний путем письменного тестирования обучающихся:

- тестирование проводится на предпоследнем лабораторном занятии семестра;
- в случае отсутствия обучающегося по уважительной причине тестирование проводится во время следующего практического занятия или консультации;
- обучающийся получает типовые тестовые задания;

• на выполнение заданий отводится 10-15 минут.

• оценка правильности ответов при письменном тестировании производится при помощи ключа. оценка проводится посредством аналитической четырехбалльной шкалы.

Домашняя контрольная работа
по дисциплине «Экономико-математическое моделирование»

Текущий контроль в форме домашней контрольной работы предназначен для самостоятельного изучения отдельных вопросов теоретического материала и практического выполнения заданий обучающихся заочной формы обучения. Результаты текущего контроля в форме **домашней контрольной работы** оцениваются посредством интегральной (целостной) двухуровневой шкалы:

Шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели оценивания
Зачтено	Обучающийся овладел элементами дескрипторов компетенций в рамках определенного уровня: - выбрал одну из тем курса для более глубокого самостоятельного изучения; - выполнил поиск, систематизацию и анализ необходимой информации с использованием информационно-справочных и электронных библиотечных систем, современных локальных и глобальных компьютерных сетей; - корректно и правильно оформил материал реферативного характера; - защитил отчет по выполнению ДКР.
Не зачтено	Обучающийся не овладел элементами дескрипторов компетенций в рамках определенного уровня, обнаружил существенные пробелы в знании теоретического и практического материала. Не представлен к защите либо не защищен отчет по выполнению ДКР

Типовые темы для домашней контрольной работы
для проведения текущего контроля знаний

1. Особенности построения математических моделей экономических систем.
2. Применение методов линейного программирования при моделировании экономических систем.
3. Применение методов динамического программирования при моделировании экономических систем.
4. Постановка и решение задач оптимизации распределения ресурсов.
5. Сравнительный анализ аналитических и компьютерных методов решения задач оптимизации.
6. Критерии оптимального выбора в условиях неопределенности.
7. Методы моделирования экономических систем в условиях неопределенности.
8. Методы многокритериальной оптимизации в математическом моделировании.
9. Имитационное моделирование как один из видов математического моделирования.
10. Применение теории игр в моделировании экономических процессов.

Методические материалы, определяющие процедура оценивания

Требования к структуре, оформлению домашней контрольной работы, критерии ее оценки, процедура защиты размещены в учебно-методическом пособии.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении текущего контроля успеваемости по дисциплине в форме домашней контрольной работы определяется следующими методическими указаниями:

• выполнение контрольной работы проводится в аудиториях, отведенных для самостоятельной работы обучающихся, либо в домашних условиях, готовая домашняя контрольная работа сдается на проверку преподавателю в сроки, установленные графиком учебного процесса

• выполнение домашней контрольной работы (ДКР) осуществляется в соответствии с вариантом, номер которого определяется по последней цифре номера зачетной книжки

• по результатам проверки контрольной работы преподавателем выставляется оценка согласно установленной шкалы оценивания.

Приложение 3

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Экономико-математическое моделирование»

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебная аудитория для занятий семинарского типа	Д106 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 9 персональных компьютеров, 9 принтеров. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Корпорация Плюс. Версия 4», KonSi SWOT – Analysis, KonSi Anketter, 1С Предприятие 7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение.
	Д108 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном, 2 принтера, 10 персональных компьютеров. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Корпорация Плюс. Версия 4», KonSi SWOT – Analysis, KonSi Anketter, Галактика Экспресс 8.1 (Демо), 1С Предприятие 7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение.
	Д122 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, мультимедийное оборудование с экраном, 23 персональных компьютера, 2 принтера. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Корпорация Плюс. Версия 4», KonSi SWOT – Analysis, KonSi Anketter, IBM SPSS Statistics Base, 1С Предприятие 7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение.
Помещение для самостоятельной работы.	Б-202 библиотека, зал электронных ресурсов Рабочее место администратора, компьютерная мебель, компьютер администратора, 11 персональных компьютеров, 3 принтера, видеоувеличитель. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirusи свободно распространяемое программное обеспечение. С возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	Д122 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, мультимедийное оборудование с экраном, 23 персональных компьютера, 2 принтера. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Корпорация Плюс. Версия 4», KonSi SWOT – Analysis, KonSi Anketter, IBM SPSS Statistics Base, 1С Предприятие 7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение.
	Д108 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном, 2 принтера, 10 персональных компьютеров. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Корпорация Плюс. Версия 4», KonSi SWOT – Analysis, KonSi Anketter, Галактика Экспресс 8.1 (Демо), 1С Предприятие 7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение.
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Д122 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, мультимедийное оборудование с экраном, 23 персональных компьютера, 2 принтера. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Корпорация Плюс. Версия 4», KonSi SWOT – Analysis, KonSi Anketter, IBM SPSS Statistics Base, 1С Предприятие 7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение.

	Д108 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном, 2 принтера, 10 персональных компьютеров. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Корпорация Плюс. Версия 4», KonSi SWOT – Analysis, KonSi Anketter, Галактика Экспресс 8.1 (Демо), 1С Предприятие 7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение.
	Д119 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 8 персональных компьютеров, 8 принтеров. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Корпорация Плюс. Версия 4», KonSi SWOT – Analysis, KonSi Anketter, Галактика Экспресс 8.1 Демо, 1С Предприятие 7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение.

Приложение 4

Перечень
периодических изданий, рекомендуемый по дисциплине
«Экономико-математическое моделирование»

Наименование	Наличие доступа
Вестник Пермского университета. Серия: Экономика: [Электронный ресурс]: журн. / ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет»	Научная электронная библиотека Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
Вестник Российского нового университета. Серия: сложные системы: модели, анализ и управление : [Электронный ресурс]: журн. / Российский новый университет (Москва)	Научная электронная библиотека Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
Экономика и математические методы: [Электронный ресурс]: журн. / Федеральное государственное унитарное предприятие "Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр "Наука" (Москва)	Научная электронная библиотека Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
Моделирование и анализ данных [Электронный ресурс]:журн. /ФГБОУ ВО «Московский государственный психолого-педагогический университет»	Научная электронная библиотека Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
Международный научно-исследовательский журнал [Электронный ресурс]:журн. / ИП Соколова М.В	Научная электронная библиотека Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp