Министерство сельского хозяйства Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Вятский государственный агротехнологический университет"



Методы оптимизации

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой

информационных технологий и статистики

Учебный план

02.03.01 Математика и компьютерные науки

напрсавленность (профиль) программы бакалавриата "Математическое и

зачеты 8

компьютерное моделирование"

 Квалификация
 бакалавр

 Форма обучения
 очная

 Общая трудоемкость
 2 ЗЕТ

Часов по учебному плану 72 Виды контроля в семестрах:

в том числе:

 аудиторные занятия
 20

 самостоятельная работа
 52

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)	Итого		
Недель	1	0			
Вид занятий	УП	РΠ	У П	РП	
Лекции	10	10	1	10	
Лабораторные	10	10	1	10	
Итого ауд.	20	20	2	20	
Контактная работа	20	20	2	20	
Сам. работа	52	52	5	52	
Итого	72	72	7	72	

Программу составил(и): старший преподаватель кафедры информационных технологий и статистики, Плотникова Светлана Николаевна
Рецензент(ы): к.э.н., доцент кафедры информациоонных технологий и статистики, Гришина Елена Николаевна
Рабочая программа дисциплины
Методы оптимизации разработана в соответствии с ΦΓΟС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 807)
составлена на основании Учебного плана:
02.03.01 Математика и компьютерные науки напрсавленность (профиль) программы бакалавриата "Математическое и компьютерное моделирование" одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 27.10.2022 протокол № 10.
Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
Протокол № 2р/2022-23 от "27" октября 2022 г.
Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
информационных технологий и статистики
Протокол № _4а от "27" октября 2022 г.
Зав. кафедрой К.э.н., доцент Козлова Лариса Алексеевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

ена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
_ 2023 г. №
ена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
ики
2024 г. №
_
ена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
ики
2025 г. №
_
ена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
ики
2026 г. №
_

	1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
1.1	сформировать теоретические знания и практические навыки записи экономико-математических моделей и научить
	решать задачи для определения оптимальных управленческих решений;
	научить решать экономические задачи, которые корректно можно описать математической моделью с целью получения оптимального решения;
1.3	научить выявлять оптимальный способ действия при решении организационно-управленческих задач.

	2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП						
Цикл (ра	здел) ОПОП: Б1.В						
2.1 Tpe	ования к предварительной подготовке обучающегося:						
Обр	1 Обучающийся должен обладать индикаторами достижения компетенций, полученными при изучении дисциплин : Обработка данных и моделирование в Excel, Математическое моделирование, Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика						
	циплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как шествующее:						
2.2.1 Госу	дарственная итоговая аттестация						
2.2.2							
3. КОМП	ЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач						
УК-	.1 Анализирует поставленную задачу как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними						
УК-	.2 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации для решения поставленных задач						
УК-	1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивает их последствия, аргументировано формирует собственные суждения и оценки						
ПК-3	Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, про-мышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информаци-онных технологий и программирования и компьютерной техники.						
ПК-	3.1 Знает классические модели в области естествознания и техники, а также принципы математического моделирования						
ПК-	3.2 Применяет известную математическую модель для исследования конкретной задачи естествознания или составить новую модель на основании известной информации о задаче						
ПК-	3.3 Владеет первичными навыками анализа результатов построения и исследования математической модели конкретной задачи естествознания						

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	характеристики основных информационных систем в экономике, возможности применения сетевых информационных ресурсов и технологий
3.1.2	принципы работы современных информационных технологий в экономике, методы осуществления технико- экономических расчетов, сбора и обработки информации, необходимой для решения задач профессиональной деятельности с использованием вычислительной техники
3.2	Уметь:
3.2.1	использовать специализированное программное обеспечение и информационно-коммуникационные технологии при решении задач профессиональной деятельности, обосновывать выбор применяемых информационных технологий и программных средств в соответствии с поставленной профессиональной задачей
3.2.2	осуществлять технико-экономические расчеты, сбор и обработку информации, необходимой для решения задач профессиональной деятельности с использованием вычислительной техники и современных информационных технологий
3.3	Иметь навыки и (или) опыт деятельности (Владеть):
3.3.1	навыками применения специализированного программного обеспечения и информационно-коммуникационных технологий при решении задач профессиональной деятельности, обоснования выбора применяемых информационных технологий и программных средств в соответствии с поставленной профессиональной задачей
3.3.2	навыками применения методов осуществления технико-экономических расчетов, сбора и обработки информации, необходимой для решения задач профессиональной деятельности с использованием вычислительной техники и современных информационных технологий

	4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код	Наименование разделов и тем /вид	Семестр /	Часов	Компетенции	Литература	Инте	Примечание
занятия	занятия/	Kvpc		(индикаторы)		ракт.	
1.1	Раздел 1. Модуль 1 Математическое программирование. Классические задачи линейного математического программирования: задача планирования производства, задача о смесях (составление рациона), задача о раскрое материала. Общая	8	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э3	0	
1.2	задача линейного программирования /Лек/ Анализ линейных моделей	8	2	УК-1.1 УК-1.2	Л1.2 Л1.3Л2.2	0	
1.2	начувствительность /Лек/	0	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л2.3Л3.2 Э1	O	
1.3	Постановка и решение транспортной задачи методом потенциалов. Метод северо-западного угла. Метод наименьшей стоимости. Метод Фогеля. /Лек/	8	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2	0	
1.4	Сетевое планирование. Сетевой график. Критический путь. Резервы времени. /Лек/	8	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э3	0	
1.5	Теория массового обслуживания. Основные понятия. Классификация систем массового обслуживания. /Лек/	8	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1	0	
1.6	Методы и модели управления товарно -материальными запасами. Основные понятия. Формула Вильсона". /Лек/	8	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
1.7	Математическое программирование. Классические задачи линейного математического программирования: задача планирования производства, задача о смесях (составление рациона), задача о раскрое материала. Общая задача линейного программирования. /Лаб/	8	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.2	0	
1.8	Анализ линейных моделей на чувствительность /Лаб/	8	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.2	0	
1.9	Получение первоначального опорного плана при решении транспортной задачи методами северо-западного угла, наименьшей стоимости, ФОГЕЛЯ. /Лаб/	8	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.2	0	
1.10	Транспортная задача /Лаб/	8	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3Л3.2 Э2 Э4	0	
1.11	Подготовка к лекциям и лабораторным занятиям /Ср/	8	14	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

1.12	Самостоятельное изучение тем и разделов дисциплины /Cp/	8	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л2.2 Л2.3Л3.1	

	Подготовка к текущесму контролю успеваемости /Ср/	8	10	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
1.14	Подготовка к зачету /Ср/	8	18	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Л2.2 Л2.3Л3.1	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.

		6.1. Рекомендуемая литература	
		6.1.1. Основная литература	
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.1	под редакцией Н. III. Кремера	Исследование операций в экономике [Электронный ресурс]: учебник для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/488643	Юрайт, 2022
Л1.2	Гончаров, В. А.	Методы оптимизации [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/508129	Юрайт, 2022
Л1.3	А. А. Черняк, Ж. А. Черняк, Ю. М. Метельский, С. А. Богданович	Методы оптимизации теория и алгоритмы [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/492428	Юрайт, 2022
		6.1.2. Дополнительная литература	
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л2.1	В. А. Астапчук, П. В. Терещенко	Корпоративные информационные системы: требования при проектировании [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/425572	Юрайт, 2019
Л2.2	Нетёсова, О. Ю.	Информационные системы и технологии в экономике [Электронный ресурс]: : учебное пособие для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/437377	Юрайт, 2019
Л2.3	Алексеева, М. Б.	Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/489572	Юрайт, 2022
		6.1.3. Методические разработки	
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л3.1	Козлова Л.А	Учебно-методическое пособие для самастоятельной работы [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров, 2022
Л3.2	Козлова Л.А	Учебно-методическое пособие для лабораторных занятий [Электронный ресурс]: учебное пособие Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров, 2022
	6.2. Перече	нь ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	Научная электронная (экрана	библиотека [Электронный ресурс] Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.a	asp Загл. с
Э2	- Загл. с экрана.	ов Российской Федерации [Электронный ресурс] Режим доступа: https://m	
Э3	Режим доступа: http	ого развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации [Электр s://digital.gov.ru/ru/ Загл. с экрана	
Э4	Министерство сельско https://mcx.gov.ru/ 3	ого хозяйства Российской Федерации [Электронный ресурс] Режим доступа: агл. с экрана.	:

	6.3. Перечень информационных технологий					
	6.3.1 Перечень программного обеспечения					
6.3.1.1	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	Free Commander 2009/02b					
6.3.1.4	Opera 26/0/1656/24					
6.3.1.5	Adobe Reader XI 11/0/09					
6.3.1.6	1С: Предприятие 8.2 с конфигурациями					
	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 Аэро					
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: Региональная база статистических данных «Кировской области» Режим доступа: http://statkirov.ru/dg/dbinet.cgi					
6.3.2.6	Профессиональная база данных: Инспекция Федеральной налоговой службы по городу Кирову, Режим доступа: https://www.nalog.ru/rn43/ifns/imns43_17/					
6.3.2.7	Профессиональная база данных: Управления Федерального казначейства по Кировской области, Режим доступа: http://kirov.roskazna.ru/					
6.3.2.8	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 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:

дискуссия, разбор конкретных ситуаций. Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом. Практическая подготовка при реализации дисциплины организуется путем проведения лабораторных 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 лабораторным занятиям;
- □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 лекционных и практических (семинарских), лабораторных 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 лекционным и лабораторным занятиям

Традиционной формой преподнесения материала является лекция. Курс лекций по предмету дает необходимую информацию по изучению

закономерностей и тенденций развития объекта и предмета исследования изучаемой дисциплины. Лекционный материал рекомендуется конспектировать.

Конспекты позволяют обучающемуся не только получить больше информации на лекции, но и правильно его структурировать, а в дальнейшем - лучше освоить.

Подготовка к лабораторным занятиям носит различный характер как по содержанию, так и по сложности исполнения. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории. Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят. Чем скорее составлен отчет после проведения работы, тем меньше будет затрачено труда и времени на ее оформление.

- 3. Подготовка к мероприятиям текущего контроля
- В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая контрольная работа, которая является средством промежуточного 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.
- 4. Подготовка к промежуточной аттестации

Подготовка к зачету является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к зачету предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Методы оптимизации

Направление подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки Направленность (профиль) программы бакалавриата «Математическое и компьютерное моделирование» Квалификация бакалавр

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Методы оптимизации» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения – сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (п.2) в процессе изучения данной дисциплины.

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

ФОС разработан на основании:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования бакалавриат по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 807);
- основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки направленности (профилю) программы бакалавриата «Математическое и компьютерное моделирование»;
- Положения «О формировании фонда оценочных средств для 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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1).
- Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники (ПК-3)

Код форми-	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы							
руемой компе- тенции	Начальный этап	Основной этап	Заключительный этап					
УК-1	• Философия • Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно- исследовательской работы)	 Методы оптимизации Методы и системы обработки больших данных Производственная практика: научно-исследовательская работа Деловая игра 	• Подготовка к государственной итоговой аттестации					
ПК-3	 Базы данных Интерфейсы интерактивного взаимодействия 	 Исследование операций Извлечение и анализ интернет-данных Теория катастроф Методы оптимизации Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика 	• Подготовка к государственной итоговой аттестации					

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

Код и наименование формируемых ком- петенций		именование индикатора достижения формируемой компетенции	Наимено- вание кон- тролируе- мых разде- лов и тем	Наименование оценочного средства про- межуточной аттестации
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и	УК-1.1	Анализирует поставленную задачу как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Раздел 4 рабочей программы дисципли- ны	Тестовые вопро- сы к зачету по дисциплине
синтез информации, применять систем- ный подход для ре-	УК-1.2	Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации для решения поставленных задач		
шения поставленных	УК-1.3	Рассматривает возможные варианты		

задач		решения задачи, оценивает их последствия, аргументировано формирует собственные суждения и оценки.
ПК-3 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники	ПК-3.1	Знает классические модели в области естествознания и техники, а также принципы математического моделирования Применяет известную математическую модель для исследования конкретной задачи естествознания или составить новую модель на основании известной информации о задаче Владеет первичными навыками анализа результатов построения и исследования математической модели конкретной задачи естествознания

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине «Методы и системы обработки больших данных» при проведении промежуточной аттестации в форме зачета применяется следующая шкала оценивания:

		Шкала оценивания		
$N_{\underline{0}}$	Критерии оценивания	не зачтено	зачтено	
		Описание показателя		
1	Полнота знаний теоре-	Низкий уровень усвоения материала.	Продемонстрированы знания основного	
	тического контролиру-	Продемонстрировано незнание зна-	учебного материала - не менее 60% пра-	
	емого материала	чительной части учебного материала	вильных ответов	
		- менее 60% правильных ответов		
2	Логичность, обосно-	Существенные ошибки, нет ответов	Грамотное и по существу изложение тео-	
	ванность, четкость от-	на дополнительные уточняющие во-	ретического материала, не допуская суще-	
	вета на вопросы	просы	ственных неточностей в ответе на вопрос	
3	Работа в течение се-	Имеются значительные пропуски	Активная работа, задолженность отсут-	
	местра, наличие задол-	занятий, задолженность по текущему	ствует	
	женности по текущему	контролю знаний		
	контролю успеваемо-			
	сти.			

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения образовательной программы

Тестовые задания по дисциплине «Методы оптимизации» для промежуточной аттестации в форме зачета

Вопрос 1. Каким образом вводятся переменные двойственной задачи, соответствующие ограничениям-уравнениям прямой задачи? (УК-1)

- 1. как не ограниченные по своему знаку
- 2. как неположительные
- 3. как неотрицательные

Вопрос 2. Каким образом можно избавиться от уравнений в системе ограничений? (УК-1)

- 1. ввести дополнительные переменные
- 2. ограничение уравнение можно заменить на два неравенства
- 3. в каждом из них заменить знак «=» на знак неравенства

Вопрос 3. При построении двойственной задачи к задаче линейного программирования в стандартной форме вводится столько основных переменных, сколько в прямой задаче... (УК-1)

- 1. другое
- 2. основных переменных
- 3. ограничений

Вопрос 4. Какая переменная выходит из базиса при преобразовании симплексной таблицы? (УК-1)

- 1. та базисная переменная, которая соответствовала разрешающему ограничению
- 2. другое
- 3. та базисная переменная, которая соответствовала разрешающему столбцу

Вопрос 5. Что такое критерий эффективности операции? (УК-1)

- 1. показатель управляемости операции
- 2. оценка прибыли, полученной в результате операции
- 3. показатель того, насколько результат операции соответствует ее целям

Вопрос 6. Если в разрешающем столбце симплексной таблицы нет положительных коэффициентов, это означает, что . (УК-1)...

- 1. найден оптимальный план
- 2. целевая функция задачи не ограничена
- 3. область допустимых планов задачи пуста

Вопрос 7. В матричной форме можно записать... (УК-1)

- 1. задачу линейного программирования, предварительно приведенную к стандартной или канонической форме
 - 2. только задачу линейного программирования, предварительно приведенную к канонической форме
 - 3. задачу линейного программирования в смешанной форме

Вопрос 8. Что показывают "теневые цены" (основные переменные двойственной задачи) в линейной задаче производственного планирования? (УК-1)

- 1. цены, по которым можно продать произведенную продукцию
- 2. изменение оптимальной выручки при изменении запаса соответствующего ресурса на единицу
- 3. затраты на производство продукции

Вопрос 9. Если в линейной задаче производственного планирования в качестве продукции выступает, например, ткань (в метрах), то переменные ... (УК-1)

- 1. должны быть только дробными числами
- 2. могут быть как целыми, так и дробными числами
- 3. должны быть только целыми числами

Вопрос 10. Если в разрешающем столбце симплексной таблицы нет положительных коэффициентов, это означает, что ... (УК-1)

- 1. найден оптимальный план на максимум
- 2. задача неразрешима
- 3. найден оптимальный план на минимум

Вопрос 11. Если в критериальной строке симплексной таблицы нет отрицательный коэффициентов, это означает, что (ПК-3)

- 1. задача неразрешима
- 2. найден оптимальный план на максимум
- 3. найден оптимальный план на минимум

Вопрос 12. В каком случае задача математического программирования является линейной? (ПК-3)

- 1. если ее целевая функция линейна
- 2. если ее ограничения линейны
- 3. если ее целевая функция и ограничения линейны

Вопрос 13. Чему равны не базисные переменные в опорном плане задачи линейного программирования? (ПК-3)

- 1. нулю
- 2. любым числам
- 3. положительным числам

Вопрос 14. Если оптимальное значение искусственной переменной при решении задачи методом искусственного базиса равно положительному числу, то... (ПК-3)

- 1. найден оптимальный план исходной задачи
- 2. область допустимых планов пуста
- 3. целевая функция неограничена

Вопрос 15. Если оптимальное значение основной переменной задачи линейного программирования равно нулю, то оптимальное значение дополнительной переменной в соответствующем ограничении двойственной задачи ... (ПК-3)

- 1. больше нуля
- 2. может быть любым
- 3. равно нулю

Вопрос 16. Если крайнее положение линии уровня пересекает область допустимых планов более чем в одной точке, то оптимальный план ... (ПК-3)

- 1. только одна из точек пере-сечения (единственный)
- 2. не существует
- 3. любая точка пересечения (бесконечное множество точек)

Вопрос 17. Что такое оптимум задачи линейного программирования? (ПК-3)

- 1. значение целевой функции на оптимальном плане
- 2. оптимальный план
- 3. любое значение целевой функции

Вопрос 18. В чем заключается критерий оптимальности симплексной таблицы? (ПК-3)

- 1. все коэффициенты в критериальном ограничении должны быть неотрицательными (или неположительными)
 - 2. все свободные члены должны быть неотрицательными (или неположительными)
 - 3. все свободные члены должны быть неотрицательными

Вопрос 19. Все точки, удовлетворяющие уравнению системы ограничений задачи линейного программирования с двумя переменными, образуют на плоскости... (ПК-3)

- 1. полуплоскость
- прямую
- 3. отрезок

Вопрос 20. Каким образом строятся ограничения двойственной задачи, соответствующие переменным прямой задачи, не ограниченным по своему знаку? (ПК-3)

- 1. как уравнения
- 2. как неравенства
- 3. другое

Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине «Методы оптимизации»

- 1. Математическое программирование. Классические задачи линейного математического программирования: задача планирования производства, задача о смесях (составление рациона), задача о раскрое материала. Общая задача линейного программирования
 - 2. Анализ линейных моделей начувствительность/
- 3. Постановка и решение транспортной задачи методом потенциалов. Метод северо-западного угла. Метод наименьшей стоимости. Метод Фогеля.
 - 4. Сетевое планирование. Сетевой график. Критический путь. Резервы времени./
 - 5. Теория массового обслуживания. Основные понятия. Классификация систем массового обслуживания.
- 6. Методы и модели управления товарно -материальными запасами. Основные понятия. Формула Вильсона"

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедура оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций при проведении промежуточной аттестации по дисциплине «Методы оптимизации» 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 зачета проводится путем письменного или компьютерного тестирования обучающихся:

- обучающемуся выдается вариант письменного или компьютерного теста;
- обучающийся отвечает на вопросы теста, в котором представлены все изучаемые темы дисциплины;
- по результатам тестирования выставляется оценка, согласно установленной шкалы оценивания.

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Методы оптимизации

Направление подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки Направленность (профиль) программы бакалавриата «Математическое и компьютерное моделирование» Квалификация бакалавр

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины « Методы оптимизации» 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 Общепрофессиональные компетенции:

- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1).
- Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники (ПК-3)

3. Банк оценочных средств

Для оценки сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Методы оптимизации» используются сле-

лующие оценочные средства:

дующие оценочные средства:						
Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции		Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем	Наименование оценочного средства текущей аттестации		
УК-1.1	Анализирует поставленную задачу как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации для решения поставленных задач	- Полнота знаний контролируе- мого материала - Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Раздел 4 рабочей программы дисциплины.	Тестовые зада- ния		
	варианты решения задачи, оценивает их последствия, аргументировано формирует собственные суждения и оценки.					
ПК-3.1	Знает классические модели в области естествознания и техники, а также принципы математического моделирования Применяет известную математическую модель для исследования конкретной зада-					
бизнесе, озможно- ременных понных и про- ания и ной тех-	чи естествознания или составить новую модель на основании известной информации о задаче Владеет первичными навыками анализа результатов построения и исследования математической модели конкретной задачи естествозна-					
	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ПК-3.1	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции УК-1.1 Анализирует поставленную задачу как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.2 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации для решения поставленных задач УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивает их последствия, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. ПК-3.1 Знает классические модели в области естествознания и техники, а также принципы математического моделирования ПК-3.2 Применяет известную математическую модель для исследования конкретной задачи естествознания или составить новую модель на основании известной информации о задаче ПК-3.3 Владеет первичными навыками анализа результатов построения и исследования математической модели кон-	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции УК-1.1 Анализирует поставленную задачу как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.2 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации для решения поставленных задач УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивает их последствия, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. ПК-3.1 Знает классические модели в области естествознания и техники, а также принципы математического модель для исследования конкретной задачи естествознания или составить новую модель на основании известной информации о задаче ПК-3.3 Владеет первичными навыками анализа результатов построения и исследования математической модели конкретной задачи естествозна-	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции УК-1.1 Анализирует поставленную задачу как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.2 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации для решения поставленных задач УК-1.3 Расматривает возможные варианты решения задачи, оценивает их последствия, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. ПК-3.1 Знает классические модели в области естествознания и техники, а также принципы математического моделирования ПК-3.2 Применяет известную математического модели рования конкретной задачи естествознания и известной информации о задаче ПК-3.3 Владеет первичными навыками анализа результатов построения и исследования математической модели конкретной задачи естествознания правити конкретной задачи представляющих выстатической правима правити конкретной задачи представления прави		

Тестовые задания для проведения текущего контроля знаний по дисциплине «Методы оптимизации»

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

Результаты текущего контроля оцениваются посредством шкалы:

Шкала оценивания	Показатели оценивания
Не зачтено	Низкий уровень знаний практического контролируемого материала.
	Продемонстрировано незнание значительной части учебного материала.
	Выполнение не более 50% типовых заданий
Зачтено	Достаточный уровень знаний практического контролируемого материала.

Продемонстрированы знания основной части учебного материала.
Выполнение 50 и более % типовых заданий

Типовые тестовые задания

Вопрос 1. Если в оптимальном решении линейной задачи производственного планирования некоторый ресурс израсходован не полностью, то его теневая цена (оптимальное значение соответствующей основной переменной двойственной задачи) ...

- 1. больше нуля
- 2. меньше нуля
- 3. равна нулю

Вопрос 2. Если при попытке решить задачу линейного программирования симплекс- методом не обнаружено необходимого числа базисных переменных, ...

- 1. задачу можно решить только графически
- 2. задача неразрешима
- 3. для решения задачи симплексметодом необходимо ввести искусственный базис

Вопрос 3. Если оптимальное значение искусственной переменной при решении задачи методом искусственного базиса равно отрицательному числу,

- 1. найден оптимальный план исходной задачи
- 2. другое
- 3. область допустимых планов пуста

Вопрос 4. Что такое оптимальный план задачи линейного программирования?

- 1. любая вершина области допустимых планов
- 2. допустимый план, при подстановке которого в целевую функцию она принимает свое максимальное или минимальное значение
 - 3. план, с рассмотрения которого следует начать решение задачи

Вопрос 5. Если оптимальное значение основной переменной задачи линейного программирования больше нуля, то оптимальное значение дополнительной переменной в соответствующем ограничении двойственной задачи

- 1. равно нулю
- 2. меньше нуля
- 3. больше нуля

Вопрос 6. Если в столбце свободных членов симплексной таблицы нет отрицательных чисел, это означает, что задача неразрешима

- 1. другое
- 2. найден оптимальный план

Вопрос 7. В каком случае точка на отрезке между оптимальными планами задачи линейного программирования тоже будет оптимальным планом (задача не целочисленная)?

- 1. всегда
- 2. никогда
- 3. если задача на максимум

Вопрос 8. Сколько допустимых планов может иметь задача линейного программирования (не целочисленная)?

- 1. 0 или 1
- 2. всегда 1
- 3. 0, 1 или бесконечное множество

Вопрос 9. Что такое неограниченная область допустимых планов задачи линейного программирования?

- 1. в которой существуют планы со сколь угодно большими по модулю значениями всех переменных
- 2. область, включающая бесконечное множество планов
- 3. в которой существуют планы со сколь угодно большими по модулю значениями хотя бы одной из переменных

Вопрос 10. Что такое допустимый план задачи линейного программирования?

- I. план, при подстановке которого в систему ограничений все они выполняются
- 2. план, при подстановке которого в систему ограничений выполняется хотя бы одно ограничение
- 3. план, при подстановке которого в систему ограничений ни одно из них не выполняется

Вопрос 11. Если задача линейного программирования разрешима, в каком случае будет разрешима двойственная к ней задача?

- 1. всегда
- 2. другое
- 3. никогда

Вопрос 12. В каком направлении сдвигают линию уровня целевой функции при решении задачи линейного программирования на максимум?

- 1. вверх
- 2. в направлении антиградиента
- 3. в направлении градиента

Вопрос 13. Сколько оптимальных планов может иметь задача линейного программирования (не целочисленная)?

- 1. 0 или 1
- 2. всегда 1
- 3. 0, 1 или бесконечное множество

Вопрос 14. Каким образом можно избавиться от не ограниченных по знаку переменных в системе ограничений?

- 1. исключить эти переменные из рассмотрения
- 2. заменить неограниченную по знаку переменную на разность двух неотрицательных
- 3. наложить на них ограничения неотрицательности

Вопрос 15. Какое из приведенных ниже утверждений о разрешимости сопряженных задач является НЕ верным?

- 1. оптимум одной из сопряженных задач больше, чем оптимум другой
- 2. сопряженные задачи разрешимы или неразрешимы одновременно
- 3. если целевая функция одной из сопряженных задач линейного программирования не ограничена, то область допустимых планов другой задачи пуста

Вопрос 16. На графике оптимальный план задачи линейного программирования с двумя переменными представляет собой...

- 1. верхнюю точку области допустимых планов
- 2. пересечение градиента и крайнего положения линии уровня
- 3. пересечение области допустимых планов и крайнего положения линии уровня

Вопрос 17. В чем заключается критерий допустимости симплексной таблицы?

- 1. все коэффициенты в критериальном ограничении должны быть неотрицательными (или неположительными)
 - 2. все свободные члены должны быть неотрицательными (или неположительными)
 - 3. все свободные члены должны быть неотрицательными

Вопрос 18. При построении двойственной задачи к задаче линейного программирования в стандартной форме строится столько ограничений, сколько в прямой задаче...

- 1. основных переменных
- 2. другое
- 3. ограничений

Вопрос 19. Каким образом строится целевая функция расширенной задачи при использовании двухэтапного симплекс-метода?

- 1. суммируются дополнительные переменные
- другое
- 3. суммируются искусственные переменные

Вопрос 20. Какая переменная входит в базис при преобразовании симплексной таблицы?

- 1. та, при которой стоял единичный столбец
- 2. любая из небазисных переменных
- 3. в столбце коэффициентов при которой нарушается критерий оптимальности

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Процедура оценивания сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности в процессе изучения дисциплины при проведении текущего контроля знаний проводится путем выполнения заданий теста на практических занятиях. Тестирование проводится после изучения соответствующей темы дисциплины. При подготовке к тестированию обучающимся рекомендуется использовать материал по дисциплине. Обучающемуся выдается вариант письменного или компьютерного теста (система Moodle). Оценка проводится посредством интегральной (целостной) двухуровневой шкалы.

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ **Методы оптимизации**

Наименование		
специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Д212 Доска маркерная, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirusи свободно распространяемое программное обеспечение	
Учебная аудитория для занятий семинарского типа	Д123 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 8 персональных компьютеров, принтер Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirus, Rinel-Lingov70, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Корпорация Плюс. Версия 4», Kon-SiSWOT — Analysis, KonSiAnketter, 1С Предприятие 7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение	
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций.	Д123 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 8 персональных компьютеров, принтер Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirus, Rinel-Lingov70, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Корпорация Плюс. Версия 4», Kon-SiSWOT – Analysis, KonSiAnketter, 1С Предприятие 7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение	
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации.	Д123 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 8 персональных компьютеров, принтер Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirus, Rinel-Lingov70, Гарант Аэро, Консультант Плюс, Программный комплекс «Компьютерная деловая игра «БИЗНЕС-КУРС: Корпорация Плюс. Версия 4», Kon-SiSWOT – Analysis, KonSiAnketter, 1С Предприятие 7.7, 8.3 с конфигурациями и свободно распространяемое программное обеспечение	
Помещение для самостоятельной работы	Б202 с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации). Компьютер администратора, 5 персональных компьютеров, 3 принтера, видеоувеличитель. Список ПО: Windows, MicrosoftOffice, KasperskyAntivirusu свободно распространяемое программное обеспечение	

Перечень

периодических изданий, рекомендуемых по дисциплине

Методы оптимизации

Наименование	Наличие доступа	
Информационные технологии в проектировании и производстве [Электронный ресурс]: журн. / ФГУП «НТЦ оборонного комплекса «Компас» (Москва)	Режим доступа: https://elibrary.ru/query_results.asp	
Информационное общество [Электронный ресурс]: журн. / Автономная некоммерческая организация Институт развития информационного общества	Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp	
Вычислительные технологии [Электронный ресурс]: журн. /Институт вычислительных технологий СО РАН (Новосибирск)	Режим доступа: https://elibrary.ru/query_results.asp	
Вычислительные методы и программирование [Электронный ресурс]: журн. / Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (Москва)	Режим доступа: https://elibrary.ru/query_results.asp	
Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе [Электронный ресурс]: журн./ Пензенский государственный университет (Пенза)	Режим доступа: https://elibrary.ru/query_results.asp	
Научный сервис в сети интернет[Электронный ресурс]: журн./Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН (Москва)	Режим доступа: https://elibrary.ru/query_results.asp	
Вестник южно-уральского государственного университета. серия: компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника [Электронный ресурс]: журн./ Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) (Челябинск)	Режим доступа: https://elibrary.ru/query_results.asp?pagenum= 10	
Вестник удмуртского университета. математика. механика. компьютерные науки [Электронный ресурс]: журн./ Удмуртский государственный университет (Ижевск)	Режим доступа: https://elibrary.ru/query_results.asp	