

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Бушмелева Н. А.



Номер регистрации
РПД_3-01.03.02.52_2020_115221
Актуализировано: 15.02.2021

Рабочая программа дисциплины
Методы оптимизации и исследование операций

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	01.03.02
	шифр
	Прикладная математика и информатика
	наименование
Направленность (профиль)	3-01.03.02.52
	шифр
	Математическое и программное обеспечение информационных систем
	наименование
Формы обучения	Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра прикладной математики и информатики (ОРУ)
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра прикладной математики и информатики (ОРУ)
	наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Чупраков Павел Григорьевич

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Целью дисциплины является овладение студентами системой знаний по методам оптимизации, дающей представление о развитии и расширении предмета математического анализа, алгебры, геометрии и их методах, обеспечивающих формирование у обучающихся соответствующих навыков и умений.
Задачи дисциплины	Задачи дисциплины • Усвоение студентами основных понятий и приемов современных разделов математики. • Овладение студентами специальными эвристическими приемами, методами и алгоритмами решения различных задач оптимизации. • Дальнейшее развитие у студентов средствами методов оптимизации логического мышления и математической культуры. • Ознакомление с периодами и этапами развития методов оптимизации, именами основных творцов данной области математики, современными оптимизационными задачами. • Формирование научного мировоззрения обучающихся, логической и эвристической составляющих мышления, алгоритмического мышления, развитие математической интуиции.

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

Компетенция ОПК-1

Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности		
Знает	Умеет	Владеет
основные понятия, факты, концепции, принципы теорий естественных наук, математики и информатики; основные понятия и методы оптимизации и исследования операций	выполнять стандартные действия, решать типовые задачи оптимизации и исследования операций; понимать и применять на практике компьютерные технологии для решения различных задач	навыками применения методов оптимизации и исследования операций для решения практических задач

Компетенция ОПК-2

Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач		
Знает	Умеет	Владеет
методы построения и исследования оптимизационных математических моделей, особенности и ограничения компьютерного моделирования, основы	применять математические оптимизационные методы	навыком организации и проведения вычислительного эксперимента

организации и проведения вычислительного эксперимента		
---	--	--

Компетенция ОПК-3

Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности		
Знает	Умеет	Владеет
основные понятия математического моделирования, принципы построения базовых оптимизационных моделей	применять метод математического моделирования для описания и исследования явлений и процессов	навыком построения оптимизационных моделей для решения прикладных задач

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Методы поиска экстремума функций	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3
2	Задачи линейного программирования	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3
3	Игровые методы обоснования решений	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3

Формы промежуточной аттестации

Зачет	7 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	4	7	144	4	102.5	72	36	0	36	41.5		7	

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Методы поиска экстремума функций»		52.00
Лекции		
Л1.1	Необходимые и достаточные условия безусловного экстремума.	2.00
Л1.2	Методы одномерной минимизации.	2.00
Л1.3	Методы безусловной минимизации нулевого порядка.	2.00
Л1.4	Методы безусловной минимизации первого порядка.	2.00
Л1.5	Методы безусловной минимизации второго порядка.	2.00
Л1.6	Необходимые и достаточные условия условного экстремума.	4.00
Л1.7	Методы условной минимизации.	2.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Одномерная оптимизация.	2.00
Р1.2	Методы безусловной минимизации.	6.00
Р1.3	Методы условной минимизации.	4.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Подготовка к аудиторным занятиям.	4.00
С1.2	Написание отчётов по лабораторным работам.	10.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа.	10.00
Раздел 2 «Задачи линейного программирования»		48.00
Лекции		
Л2.1	Задача линейного программирования.	3.00
Л2.2	Теория двойственности.	3.00
Л2.3	Задача целочисленного линейного программирования.	3.00
Л2.4	Транспортная задача.	3.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Линейное программирование.	6.00
Р2.2	Целочисленное линейное программирование.	4.00
Р2.3	Транспортная задача.	4.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Подготовка к аудиторным занятиям.	4.00
С2.2	Написание отчётов по лабораторным работам.	8.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа.	10.00
Раздел 3 «Игровые методы обоснования решений»		40.00
Лекции		
Л3.1	Предмет и задачи теории игр.	2.00
Л3.2	Антагонистические матричные игры.	2.00
Л3.3	Методы решения конечных игр.	2.00
Л3.4	Задачи теории статистических решений.	2.00

Лабораторные занятия		
Р3.1	Матричные игры.	4.00
Р3.2	Биматричные игры.	4.00
Р3.3	Игры с "природой".	2.00
Самостоятельная работа		
С3.1	Подготовка к аудиторным занятиям.	4.00
С3.2	Написание отчётов по лабораторным работам.	8.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа.	10.00
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		4.00
34.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР4.1	Сдача зачета	0.50
ИТОГО		144.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

1) Мицель, А. А. Методы оптимизации : учебное пособие / А.А. Мицель. - Томск : ТУСУР, 2017. - 198 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481034/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Летова, Т. А. Методы оптимизации. Практический курс : учебное пособие / Т.А. Летова. - Москва : Логос, 2011. - 424 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-540-4 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84995/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Донкова, И. А. Исследование операций и методы оптимизации : учебное пособие / И.А. Донкова. - Тюмень : Тюменский государственный университет, 2017. - 196 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-400-01220-4 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572102/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

3) Методы оптимизации : учеб. и практикум для бакалавриата и магистратуры / МГУ ; под ред. Ф. П. Васильева. - Москва : Юрайт, 2016. - 375 с. - (Бакалавр. Магистр). - Библиогр.: с. 363-366. - ISBN 978-5-9916-6157-7 : 830.03 р. - Текст : непосредственный.

1) Струченков, В. И. Методы оптимизации в прикладных задачах / В.И. Струченков. - М.|Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 434 с. - ISBN 978-5-4475-3800-2 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457743/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Струченков, В. И. Методы оптимизации: основы теории, задачи, обучающие компьютерные программы / В.И. Струченков. - Москва|Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 266 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-3736-4 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457742/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-01.03.02.52
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
Компьютер персональный
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-F210WN С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ КАБЕЛЕМ HDMI

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL S273.Mi (МОНОБЛОК)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=115221