

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_3-02.04.01.51_2021_120534
Актуализировано: 18.04.2021

**Рабочая программа дисциплины
Неравенства и выпуклые функции**

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Магистр
Направление подготовки	02.04.01 шифр
	Математика и компьютерные науки наименование
Направленность (профиль)	3-02.04.01.51 шифр
	Алгебра и дискретная математика наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра фундаментальной математики (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра фундаментальной математики (ОРУ) наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Калинин Сергей Иванович

ФИО

Панкратова Лариса Валерьевна

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Формирование представлений о неравенствах и выпуклых функциях как о фундаментальных объектах математики, освоение различных аспектов их применения.
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - Усвоение понятия выпуклой функции в ее классическом определении; - изучение свойств выпуклых функций, способов их аналитического исследования, связей выпуклых функций с классическими неравенствами; - знакомство с современными направлениями развития теории неравенств и выпуклых функций; - развитие аналитического мышления обучающихся; - привитие студентам навыков самостоятельного изучения учебной и научной литературы, профессионального поиска.

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

Компетенция ПК-3

умение публично представить известные и собственные новые научные результаты в области алгебры, дискретной математики и компьютерных наук

Знает	Умеет	Владеет
правила и особенности профессионального общения при осуществлении профессиональной деятельности	публично представлять известные и собственные научные результаты в области алгебры, дискретной математики и компьютерных наук	навыками публичного представления известных и своих научных результатов в области алгебры, дискретной математики и компьютерных наук

Компетенция УК-1

Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Знает	Умеет	Владеет
методы выработки стратегии действий, последствия принятия решений в условиях проблемной ситуации	оценивать критически степень проблемности ситуации на основании системного подхода, вырабатывать стратегию действий	навыками мотивированно вырабатывать стратегию действий в условиях проблемной ситуации

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Выпуклые функции	ПК-3, УК-1
2	Альтернативные определения выпуклой функции	ПК-3, УК-1
3	Классические неравенства и их модификации	ПК-3, УК-1
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-3, УК-1

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	1 семестр (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	1	1	180	5	98	54	18	36	0	82			1

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Выпуклые функции»		48.00
Лекции		
Л1.1	Классическое определение выпуклой функции. Геометрическая характеристика выпуклости функции	2.00
Л1.2	Свойства выпуклых функций. Неравенство Иенсена. Необходимые и достаточные условия выпуклости функции в различных терминах	4.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Классическое определение выпуклой функции. Геометрическая характеристика выпуклости функции	4.00
П1.2	Свойства выпуклых функций. Неравенство Иенсена. Необходимые и достаточные условия выпуклости функции в различных терминах	6.00
П1.3	Неравенства Эрмита - Адамара и его применения	4.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Выпуклые функции	15.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	12.50
Раздел 2 «Альтернативные определения выпуклой функции»		53.00
Лекции		
Л2.1	Логарифмическая, геометрическая, гармоническая выпуклость функции, иные виды выпуклости	6.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Различные виды выпуклых функций в задачах	10.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Альтернативные определения выпуклой функции	22.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	15.00
Раздел 3 «Классические неравенства и их модификации»		52.00
Лекции		
Л3.1	Классические неравенства (Коши, Ки Фана, Коши-Буняковского, Бернулли, Гюйгенса и др.), их уточнения и обобщения	6.00
Семинары, практические занятия		
П3.1	Применение классических неравенств к решению математических задач	12.00
Самостоятельная работа		
С3.1	Классические неравенства и их применения	20.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	14.00
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.00

Э4.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР4.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР4.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		180.00

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)

2) Калинин, Сергей Иванович. Средние величины степенного типа. Неравенства Коши и Ки Фана : учеб. пособие по спецкурсу : учеб. пособие для студ. вузов по спец. 032100 / С. И. Калинин. - Киров : Изд-во ВятГГУ, 2002. - 362 с. - Алф.-Предм. указ.: с. 358-359. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

1) Калинин, Сергей Иванович. Избранные вопросы математического анализа и методики его преподавания: деятельностный аспект / С. И. Калинин, А. В. Ястребов. - Киров : Радуга-ПРЕСС, 2015. - 257 с. - Библиогр.: с. 252-256. - 200.00 р. - Текст : непосредственный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Брезгина, А. А. Логарифмическая выпуклость функций в вопросе решения некоторых уравнений / А. А. Брезгина, С. И. Калинин. - Б. ц.

2) Калинин, Сергей Иванович. Арифметико-геометрические средние в описании характеристического свойства выпуклых и логарифмически выпуклых функций / С. И. Калинин. - Б. ц.

3) Анфертьева, Екатерина Андреевна. Некоторые свойства гармонически выпуклых и гармонически логарифмически выпуклых функций / Е. А. Анфертьева, С. И. Калинин ; ВятГУ, ИМИС, ФКиФМН, каф. ФикМ. - Библиогр.: с. 35 (3 наим.). - Б. ц.

4) Беккенбах, Э. Ф. Введение в неравенства / Э. Ф. Беккенбах, Р. Беллман; пер. с англ. Р. А. Лукацкой. - М. : Мир, 1965. - 165 с. - (Современная математика). - 0.47 р.

Учебно-методические издания

1) Максимова, Ольга Дмитриевна. Основы математического анализа: неравенства и оценки : Учебное пособие Для СПО / О. Д. Максимова. - Москва : Юрайт, 2020. - 188 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-08226-5 : 399.00 р. - URL: <https://urait.ru/bcode/455645> (дата обращения: 20.04.2020). - Режим доступа: Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный.

2) Калинин, Сергей Иванович. Метод неравенств решения уравнений : учеб. пособие по элективн. курсу для классов физико-математического профиля / С. И. Калинин. - М. : Моск. лицей, 2013. - 112 с. - Библиогр.: с. 110. - ISBN 978-5-7611-0487-7 : 100.00 р., 115.00 р. - Текст : непосредственный.

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=3-02.04.01.51
- 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
ИНТЕРАКТИВНАЯ ДОСКА HITACHI StarBoard FX-DUO-77"
ПРОЕКТОР МУЛЬТИМЕДИЙНЫЙ BENQ MP670 (КОМПЛЕКТ)

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=120534