

Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет"
Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лизунова Лариса Рейновна
Должность: Проректор по образовательной деятельности и информатизации
Дата подписания: 05.09.2022 15:47:03
Уникальный программный ключ:
2df9c6861881908afc45bec7d3c3932fa758d4b545fa3be46a642db74e588dff

Электронный документ подписан ПЭП

Должность: Проректор по образовательной деятельности и информатизации
Уникальный программный ключ: 61918fe267ac770da66e

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Е.Л. Черемных

МОДУЛЬ "ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ" Исследование операций

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Высшей математики и методики обучения математике*	
Учебный план	b440305_ПБ_01o_2018_МатИнф.plx 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) Направленность (профили) "Математика и Информатика"	
Квалификация	Бакалавр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах: зачеты 9
в том числе:		
аудиторные занятия	20	
самостоятельная работа	48	
Форма контроля, Промежуточная аттестация	4	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	8	8	8	8
Практические	12	12	12	12
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	48	48	48	48
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и): к. ф.-м. наук, доцент, Краснощеков А.Л.

Рабочая программа дисциплины

Исследование операций

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ (С ДВУМЯ ПРОФИЛЯМИ ПОДГОТОВКИ) (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 09.02.2016г. №91)

составлена на основании учебного плана:

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профили) "Математика и Информатика"

(Шифр Дисциплины: Б1.В.01.ДВ.13.02)

утвержденного учёным советом вуза 25.12.2018 протокол № 4.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Высшей математики и методики обучения математике*

Протокол от 12.09.2017 г. № 1

Срок действия программы: 2018-2023 уч.г.

Зав. кафедрой Е.Л. Черемных

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры **Высшей математики и методики обучения математике***

Протокол от _____ 2019 г. № ____
Зав. кафедрой Е.Л. Черемных

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры **Высшей математики и методики обучения математике***

Протокол от _____ 2020 г. № ____
Зав. кафедрой Е.Л. Черемных

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры **Высшей математики и методики обучения математике***

Протокол от _____ 2021 г. № ____
Зав. кафедрой Е.Л. Черемных

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры **Высшей математики и методики обучения математике***

Протокол от _____ 2022 г. № ____
Зав. кафедрой Е.Л. Черемных

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Цель курса состоит в изучении методологии решения задач исследования операций в различных областях знаний.
1.2	В ходе изучения методов оптимизации предполагается получить практические навыки решения оптимизационных задач, углубить знания и навыки решения типовых задач исследования операций в различных областях знаний.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.01.ДВ.13
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Численные методы
2.1.2	Математический анализ
2.1.3	Программное обеспечение ЭВМ
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Предметный модуль "Математика"

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-12: способностью руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся	
Знать:	
Уровень 1	З1 (ПК-12) Теоретические представления о формах, методах организации учебно-исследовательской деятельности, результатах образования, путях их достижения и способах оценки в целом сформированы
Уровень 2	З1 (ПК-12) Полное знание форм, методов организации учебно-исследовательской деятельности, путей достижения образовательных результатов и способов их оценки
Уровень 3	З1 (ПК-12) Сформировано знание проблем организации учебно-исследовательской деятельности обучающихся, путей достижения образовательных результатов и способов их оценки
Уметь:	
Уровень 1	У1 (ПК-12) Продемонстрированы умения организации учебно-исследовательской деятельности обучающихся, их вовлечения и мотивации к данной деятельности
Уровень 2	У1 (ПК-12) Продемонстрированы конкретные умения постановки учебно-познавательных задач, организации самостоятельной деятельности обучающихся, в том числе исследовательской
Уровень 3	У1 (ПК-12) Сформировано умение постановки учебно-познавательных задач, организации самостоятельной деятельности обучающихся, в том числе исследовательской
Владеть:	
Уровень 1	В1 (ПК-12) Владеет отдельными приемами и методами развития у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, инициативы, оказания помощи и поддержки детской инициативы и самостоятельности в учебно-исследовательской деятельности
Уровень 2	В1 (ПК-12) Владеет приемами и методами развития у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, инициативы, оказания помощи и поддержки детской инициативы и самостоятельности в учебно-исследовательской деятельности
Уровень 3	В1 (ПК-12) Владеет навыками развития у обучающихся познавательной активности, самостоятельности, инициативы, оказания недирективной помощи и поддержки детской инициативы и самостоятельности в учебно-исследовательской деятельности
СК-М: Специальная профессиональная в предметной области "Математика": владение базовыми понятиями и методами фундаментальных математических теорий, владение культурой математического мышления и понимание методологии математики; способность использовать математические модели и методы в решении профессионально-ориентированных задач	
Знать:	
Уровень 1	Код З1 (СК-1) Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что студент обладает некоторой системой знаний, но не может устанавливать связи между понятиями. Студент способен понимать, корректно излагать и интерпретировать смысл базовых понятий, типовых приложений, освоенную информацию, которая является основой для формирования умений и навыков. Формулирует базовые теоремы, понимает их смысл. Имеет представление о взаимосвязи содержания школьного курса математики с изучаемой математической теорией.
Уровень 2	Код З1 (СК-1) Студент продемонстрировал результаты на уровне осознанного владения теорией по дисциплине (модулю). Студент способен устанавливать связи между понятиями. Студент дает определения понятий, понимает и излагает факты, правила, принципы; интерпретирует понятия, формулы, схемы (графики, чертежи, рисунки), формализованный текст, приводит примеры типовых приложений. Формулирует все основные теоремы дисциплины (модуля), приводит их доказательство.

Уровень 3	Код З1 (СК-1) Студент излагает материал грамотно, в определенной логической последовательности; демонстрирует системное и глубокое знание программного материала; точно и правильно использует терминологию. Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания программного материала, готов формулировать точные определения понятий; давать строгие формулировки свойств и закономерных взаимосвязей математических понятий и конструкций; способен проводить доказательства теорем с полной аргументацией; последовательно и четко отвечает на основные и дополнительные вопросы.
Уметь:	
Уровень 1	Код У1 (СК-1) Студент не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, но подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой на минимально допустимом уровне. Студент демонстрирует освоение базовых методов дисциплины, использует понятия, правила, методы и принципы в конкретных учебных практических ситуациях; демонстрирует правильное применение метода, правила, формулы в стандартных условиях, при решении типовых задач. Умеет выделять структуру математического текста (определения, теоремы, доказательства и т.д.), умеет создавать реферативный математический текст. Применяет информационные технологии для создания презентаций математического текста. Применяет математические компьютерные пакеты для элементарных расчетов, построения графиков функций.
Уровень 2	Код У2 (СК-1) Студент в целом успешно демонстрирует необходимые умения, но допускает незначительные погрешности; правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций; демонстрирует достаточный уровень освоения материала. Студент демонстрирует умение анализировать материал (задачу, утверждение, текст), верно выбирает метод решения или доказательства, возможно, не всегда рациональный. Студент при решении учебных задач допускает небольшие ошибки, не искажающие содержание ответа; может допускать один – два недочета при освещении основного содержания ответа, которые исправляет по замечанию преподавателя.
Уровень 3	Код У2 (СК-1) Студент уверенно ориентируется в проблемных ситуациях; демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы. Студент выделяет скрытые (неявные) предположения; видит ошибки и упущения в логике рассуждений; проводит разграничения между фактами и следствиями; оценивает значимость данных. Студент умеет комбинировать методы при решении математических задач, а также при решении профессионально-ориентированных задач с целью получения продукта, возможно обладающего новизной. Таким новым продуктом может быть сообщение (статья, доклад), план действий, схема, алгоритм и т.п. Решает задачи, требующие нестандартного подхода, задачи олимпиадного характера (на уровне курса математики средней школы). Применяет методы математики в решении задач практического содержания, требующих построения несложных математических моделей процессов и явлений.
Владеть:	
Уровень 1	Код В1 (СК-1) Студент владеет навыком, но допускает погрешности при его демонстрации. Студент, в целом, верно строит логические рассуждения, различает характер строгого и нестрогого рассуждения и с этих позиций умеет оценивать учебный математический текст.
Уровень 2	Код В1 (СК-1) Студент применяет знания и умения в стандартных ситуациях, самостоятельно выбирая и используя средства, методы для решения той или иной учебной (профессиональной) задачи. Студент применяет основные общенаучные и специфические для математики методы научного познания при решении типовых учебных профессионально-ориентированных задач.
Уровень 3	Код В1 (СК-1) Студент применяет сформированные умения в стандартной и нестандартной ситуации. Достижение соответствующих учебных результатов предполагает деятельность творческого характера, направленную на создание новых схем, структур. Студент способен демонстрировать универсальный характер культуры математического мышления в познании и использовании понятий, методов, логических и методологических схем, реализующихся в математике.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные методологии решения задач исследования операций в различных областях знаний,
3.2	Уметь:
3.2.1	разрабатывать алгоритмы, реализовывать алгоритмы решения типовых задач исследования операций в различных областях знаний,
3.3	Владеть:
3.3.1	владеть навыками решения типовых задач исследования операций в различных областях знаний.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Час.	Компетенции	Литература	Инте-ракт.
	Раздел 1. Раздел 1. Линейное программирование					
Примечание:						
1.1	Исследование операций в науке и технике. Основные понятия. /Лек/	9	2	СК-М ПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
Примечание:						
1.2	Линейное программирование. Решение задач графическим методом. /Лек/	9	1	СК-М ПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
Примечание:						
1.3	Лабораторная работа № 1: Графический метод решения задач линейного программирования /Пр/	9	2	СК-М ПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
Примечание:						
1.4	Симплекс метод /Лек/	9	1	СК-М ПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
Примечание:						
1.5	Лабораторная работа №2. Симплекс метод решения задач линейного программирования /Пр/	9	1	СК-М ПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
Примечание:						
1.6	Метод искусственного базиса. решения задач линейного программирования /Лек/	9	1	СК-М ПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
Примечание:						
1.7	Лабораторная работа № 3. М-симплекс метод решения задач линейного программирования /Пр/	9	1	СК-М ПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
Примечание:						
1.8	Двойственная задача линейного программирования /Лек/	9	1	СК-М ПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
Примечание:						
1.9	Лабораторная работа № 4. Двойственная задача линейного программирования /Пр/	9	2	СК-М ПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
Примечание:						
1.10	Решение задач линейного программирования /Ср/	9	18	СК-М ПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
Примечание:						
	Раздел 2. Раздел 2. Нелинейное программирование					
Примечание:						

2.1	Введение в нелинейное программирование. Графический метод решения. Метод множителей Лагранжа /Лек/	9	2	СК-М ПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
Примечание:						
2.2	Лабораторная работа № 5. Графическое решение задач нелинейного программирования /Пр/	9	2	СК-М ПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
Примечание:						
2.3	Лабораторная работа № 6. Метод множителей Лагранжа /Пр/	9	1	СК-М ПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
Примечание:						
2.4	Градиентные методы /Ср/	9	2	СК-М ПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
Примечание:						
2.5	Лабораторная работа № 7. Метод Франка-Вульфа /Пр/	9	1	СК-М ПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
Примечание:						
2.6	Лабораторная работа № 8. Метод штрафных функций /Пр/	9	1	СК-М ПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
Примечание:						
2.7	Метод квадратичного программирования /Ср/	9	2	СК-М ПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
Примечание:						
2.8	Лабораторная работа № 9. Метод квадратичного программирования /Пр/	9	1	СК-М ПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
Примечание:						
2.9	Решение задач нелинейного программирования /Ср/	9	26	СК-М ПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
Примечание:						
2.10	Зачет по изученным разделам /Зачёт/	9	4	СК-М ПК-12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1	0
Примечание:						

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. ФОСы для проведения промежуточного контроля:

Сем (курсе)	Форма контроля	Оценочное средство	Описание	Адрес (URL)
9	Зачёт	Собеседование	Вопросы по теме	moodle.pspu.ru

5.2. ФОСы для проведения текущего контроля:

Тема	Оценочное средство	Описание	Адрес (URL)
------	--------------------	----------	-------------

Линейное программирование. Решение задач графическим методом.	Собеседование	Вопросы по теме	moodle.pspu.ru
Симплекс метод	Собеседование	Вопросы по теме	moodle.pspu.ru
Метод искусственного базиса. решения задач линейного программирования	Собеседование	Вопросы по теме	moodle.pspu.ru
Двойственная задача линейного программирования	Собеседование	Вопросы по теме	moodle.pspu.ru
Введение в нелинейное программирование. Графический метод решения. Метод множителей Лагранжа	Собеседование	Вопросы по теме	moodle.pspu.ru
Градиентные методы	Собеседование	Вопросы по теме	moodle.pspu.ru
Метод квадратичного программирования	Собеседование	Вопросы по теме	moodle.pspu.ru

5.3. ФОСы для проведения входного контроля:

Оценочное средство	Описание	Адрес (URL)
--------------------	----------	-------------

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Краснощёков А. Л.	Модели и методы исследования операций: учеб.-метод. пособие	Пермь: ПГПУ, 2011
Л1.2	Белолипецкий А. А., Горелик В. А.	Экономико-математические методы: [учеб. для студентов вузов]	Москва: Академия, 2010

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Васин А. А., Краснощёков П. С., Морозов В. В.	Исследование операций: учеб. пособие для студентов вузов	Москва: Академия, 2008

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Половина И. П.	Исследование операций: учеб. пособие	Пермь: Изд-во ПГПУ, 2017

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Ресурсы собственной генерации:

- Электронный каталог и Электронная библиотека ФБ ПГПУ
- Библиотека религиоведение и русской религиозной философии. Изданиях XVIII – нач. XX вв.

2. Подписные ресурсы:

- Электронная библиотечная система IPRbooks (Договор на предоставление доступа к электронной библиотечной системе № 45/19 от 01.01.2019. Доступ с 01.01.2019 по 31.12.2019)
- Электронная библиотека "Юрайт" (Договор № 3971 на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС от 08.04.2019. Доступ с 16.04.2019 по 15.04.2020)
- Межвузовская электронная библиотека Западно-Сибирской зоны (Договор № 25 о присоединении участника к межвузовской электронной библиотеке педагогических вузов Западно-Сибирской зоны от 23.11.2016)
- Коллекция материалов по обучению лиц с инвалидностью и ОВЗ ЭБ МГППУ (Соглашение о сотрудничестве 43-15-19 от 15.11.2015. Лицензионный договор № 987 от 15.11.2015)
- Электронные периодические издания East View (Лицензионный договор № 259-П от 1.01.2019. Доступ с 01.01.2019 по 30.05.2019 с 01.09.2019 по 31.12.2019)
- Электронные периодические издания. НЭБ eLibrary (Договор SU-21-01-2019 от 21 января 2019 г.)
- Удаленный электронный читальный зал (УЭЧЗ) Президентской библиотеки им. Б. Н. Ельцина (Соглашение о сотрудничестве от 24 июня 2013 г.) - Национальная электронная библиотека (НЭБ) (Договор № 101/НЭБ/2216 о предоставлении доступа от 15.05.2017. В течение 5 лет)

3. Научные ресурсы:

- БД международных индексов научного цитирования Web of Science - БД международных индексов научного цитирования Scopus - Национальная подписка на ScienceDirect - Ресурсы свободного доступа
- Электронная библиотека диссертаций РГБ - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»

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

Изучение дисциплины (модуля) включает реализацию всех видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных учебным планом ОП, включает:

- а) работу обучающихся во взаимодействии с преподавателем (далее - контактная работа обучающихся с преподавателем),
- б) самостоятельную работу обучающихся,
- в) промежуточную аттестацию обучающихся.

При реализации контактной работы обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (лекционные, практические, лабораторные занятия, предэкзаменационные консультации) используются следующие образовательные технологии:

1. Лекционные занятия:

- с использованием ПК и компьютерного проектора;
- установочная лекция;

2. Лабораторные занятия:

- применение метода проектирования (индивидуальные проекты);
- практико-ориентированное проектирование

Самостоятельная работа студента по дисциплине реализуется посредством следующих технологий:

- применение системы электронной поддержки образовательных курсов MOODLE и др.
- индивидуальная работа студента с учебной литературой.

Примерный перечень вопросов к зачету по всему изучаемому курсу.

- Понятие «Исследование операций». Примеры задач, решаемые дисциплиной «Исследование операций и методы оптимизации».
- Что такое целевая функция? Как определить оптимальное решение?
- Методы простого перебора и направленного перебора.
- Общая постановка задачи оптимизации. Графическая интерпретация задач оптимизации
- Постановка задачи линейного программирования.
- Каноническая форма задачи линейного программирования.
- Графический метод решения задач линейного программирования
- Двойственные задачи в линейном программировании. Алгоритм получения двойственной задачи.
- Теоремы двойственности. Экономическая интерпретация двойственных задач.
- Постановка транспортной задачи линейного программирования.
- Способы нахождения опорного плана транспортной задачи.
- Метод потенциалов для транспортной задачи.
- Классификация задач нелинейного программирования. Постановка задачи.
- Различие между задачами линейного и нелинейного программирования.
- Графический метод решения задач нелинейного программирования.
- Метод множителей Лагранжа. Алгоритм решения.
- Градиентные методы решения задач нелинейного программирования. Метод Франка-Вулфа.
- Градиентные методы решения задач нелинейного программирования. Метод штрафных функций.
- Квадратичное программирование. Алгоритм решения задач.