

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный педагогический университет»
(ФГБОУ ВО «АлтГПУ»)

УТВЕРЖДАЮ
проректор по учебной работе и
международной деятельности

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Код, направление подготовки
(специальности):
01.03.04 Прикладная математика

Профиль (направленность):

Математическое моделирование и обработ-
ка данных

Форма контроля в семестре, в том
числе курсовая работа
экзамен 8

Квалификация:
бакалавр

Форма обучения:
очная

Общая трудоемкость (час / з.ед.):
144/ 4

Программу составил:

Янов С. И., доцент кафедры математического анализа и прикладной математики, канд. физико-математических. наук, доцент

Программа подготовлена на основании учебного плана в составе ОПОП

01.03.04 Прикладная математика: Математическое моделирование и обработка данных
утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО «АлтГПУ» от «26» марта 2020 г., протокол № 6.

Программа утверждена:

на заседании кафедры математического анализа и прикладной математики

Протокол от «18» февраля 2020 г. № 6

Срок действия программы: 2020 – 2024 гг.

Зав. кафедрой: Борисенко О.В., доцент кафедры математического анализа и прикладной математики, кандидат пед. наук, доцент

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: формирование систематических знаний в области исследования операций.

Задачи:

- формирование комплексных знаний и практических навыков о задачах, моделях и методах исследования операций;
- развитие способностей применять математический аппарат для решения профессиональных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

математика;
методы оптимизации.

2.2. Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

производственная практика: преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

ОПК-1. Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-математических дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике.

ОПК-2. Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем.

ПК- 3. Способен формировать системы взаимосвязанных статистических показателей.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ

Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ИУК - 1.1. Ставит и анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знает: основные математические методы и модели, а также основы современные подходы к их интерпретации.
ИУК - 1.3. Рассматривает различные варианты решения поставленных задач на основе системного подхода, научных методов и достижений	-основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на концепции непрерывного образования в области естественно-математических дисциплин; основные положения, законы и методы фундаментальной математики и естественно-математических дисциплин для понимания сущности проблемы; -классификации и области применения математических методов и моделей; приводить научные положения и факты для обоснования сущности проблемы; методические подходы к подбору исходных данных для осуществления расчетов; методики расчета агрегированных и производных показателей; методики балансировки и проведения других процедур, обеспечивающих увязку статистических показателей; аналитические приемы, процедуры, методические подходы и правила фор-
ИУК - 1.4. Прогнозирует практические последствия различных способов решения поставленных задач	
ИОПК - 1.1. Демонстрирует знания основ фундаментальной математики и естественно-математических дисциплин	
ИОПК - 1.3. Критически оценивает и пополняет знания в	

области естественнонаучных и математических дисциплин	мирования докладов, презентаций, публикаций.
ИОПК 2.1. обоснованно выбирает для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели;	Умеет: использовать способы формализации проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; доказывать на необходимом уровне строгости основные утверждения и теоремы математических дисциплин; грамотно применять математические методы и модели для построения математических моделей различных явлений окружающей; отбирать эффективные методы решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; подбирать исходные данные для осуществления расчетов; рассчитывать агрегированные и производные статистические показатели; производить балансировку и другие процедуры, обеспечивающие увязку статистических показателей; анализировать результаты расчетов и грамотно представлять их в аналитических материалах.
ИОПК 2.2. применяет для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели	Владеет: современными проблемами естественных наук и математики; методами физико-математического моделирования для решения естественнонаучных заданий, типовых задач в рамках профессиональной деятельности и методами анализа результатов моделирования и принятия решения на основе полученных результатов; базовыми технологиями поиска, хранения и преобразования информации; методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях; техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами; профессиональным языком предметной области знания исследования операций; способами построения, решения математических моделей явлений различной природы, а также способами анализа решения исследовательских и проектных задач и оценки надежности решения; различными способами оценки надежности и качества функционирования систем навыками подбора данных для расчетов; способами контроля качества и согласованности полученных результатов; способами контроля результатов проведенных операций, обеспечивающих увязку статистических показателей; навыками представления аналитических материалов в виде докладов, презентаций, публикаций.
ИОПК 2.3. анализирует результаты и оценивает надежность и качество используемых математических методов и моделей	
ИПК - 3.1. Осуществляет подбор исходных данных для осуществления расчетов	
ИПК - 3.4. Разрабатывает аналитические материалы	

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ

Профиль (направленность)	Семестр	Всего часов	Количество часов по видам учебной работы					
			Лек.	Практ.	Лаб.	КСР	Сам. работа	Экзамен
Математическое моделирование и обработка данных	8	144	24	42	0	4	47	27

Итого	144	24	42	0	4	47	27
-------	-----	----	----	---	---	----	----

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Раздел / Тема	Содержание	Количество часов			
			Лекц.	Практ.	Лаб.	Сам. работа
Семестр 8						
1.1.	Математическая модель, операция	Основные понятия	2	4	0	
2.1	Графическое решение задач $n=2$	Линейное программирование	2	4	0	6
3.1	Симплекс метод $n > 2$	Симплекс метод $n > 2$	2	4	0	6
4.1	Двойственная задача	Двойственная задача	2	4	0	6
5.1	Транспортная задача	Транспортная задача	4	6	0	8
6.1	Целочисленное программирование	Целочисленное программирование	2	4	0	4
7.1	Нелинейное программирование	Нелинейное программирование	2	4	0	4
8.1	Сетевое планирование	Сетевое планирование	2	2	0	6
9.1	Динамическое программирование	Динамическое программирование	2	2	0	6
10.1	Принцип Р. Белмана	Принцип Р. Белмана	2	6	0	5
	Экзамен					27
	Итого		24	42	*	78

7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ:

Курсовая работа не предусмотрена

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ: Приложение 1.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

9.1. Рекомендуемая литература: Приложение 2.

9.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Образовательный математический сайт. – Режим доступа: <http://www.exponenta.ru>

9.3. Перечень программного обеспечения:

1. Пакет Microsoft Office.
2. Пакет LibreOffice.
3. Пакет OpenOffice.org.
4. Операционная система семейства Windows.
5. Интернет браузер.

6. Программа для просмотра электронных документов формата pdf, djvu.

9.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем: Приложение 3

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

1. Оборудованные учебные аудитории, в том числе с использованием видеопроектора и подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

2. Аудитории для самостоятельной работы с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

3. Компьютерный класс с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ:

Осваивая курс «Исследование операций», студенту необходимо научиться работать на лекциях, на практических занятиях и организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность.

В начале лекции необходимо усвоить цель, которую лектор ставит перед собой и студентами. Важно внимательно слушать лектора, отмечать наиболее существенную информацию и кратко записывать в тетрадь. Сравнивать то, что услышано на лекции с прочитанным и услышанным ранее, укладывать новую информацию в собственную уже имеющуюся систему знаний.

По ходу лекции важно подчеркивать новые термины, устанавливая их взаимосвязь с понятиями, научиться использовать новые в процессе доказательства теорем и решении задач. Необходимо очень тщательно вслед за лектором делать рисунки, чертежи, графики, схемы. Если лектор приглашает к дискуссии необходимо принять в ней участие. Если на лекции студент не получил ответа на возникшие у него вопросы, необходимо в конце лекции задать их лектору. Дома необходимо прочитать записанную лекцию, подчеркнуть наиболее важные моменты, составить словарь новых терминов, составить план доказательства каждой теоремы и перечислить все используемые при ее доказательстве утверждения.

Зная тему практического занятия, необходимо готовиться к нему заблаговременно. Для этого необходимо изучить лекционный материал, соответствующий теме занятия и рекомендованный преподавателем материал из учебной литературы. А также решить все задачи, которые были предложены для самостоятельного выполнения на предыдущей лекции или практическом занятии.

В процессе подготовки к занятиям необходимо воспользоваться материалами учебно-методического комплекса дисциплины.

Важнейшей особенностью обучения в высшей школе является высокий уровень самостоятельности студентов в ходе образовательного процесса. Эффективность самостоятельной работы зависит от таких факторов как

- уровень мотивации студентов к овладению конкретными знаниями и умениями;
- наличие навыка самостоятельной работы, сформированного на предыдущих этапах обучения;
- наличие четких ориентиров самостоятельной работы.

Приступая к самостоятельной работе, необходимо получить следующую информацию:

- цель изучения конкретного учебного материала;
- место изучаемого материала в составе знаний, необходимых для формирования специалиста;

- перечень знаний и умений, которыми должен овладеть студент;
- порядок изучения учебного материала;
- источники информации;
- наличие контрольных заданий;
- форма и способ фиксации результатов выполнения учебных заданий;
- сроки выполнения самостоятельной работы.

Следует выполнять рекомендуемые упражнения и задания, решать задачи.

Результатом самостоятельной работы должна быть систематизация и структурирование учебного материала по изученной теме, включение его в уже имеющуюся у студента систему знаний.

После изучения учебного материала необходимо проверить усвоение учебного материала с помощью предлагаемых контрольных вопросов и при необходимости повторить учебный материал.

В процессе подготовки к экзамену необходимо систематизировать, запомнить учебный материал, научиться применять его на практике (в процессе доказательства теорем и решении задач).

Основными способами приобретения знаний, как известно, является чтение учебника и дополнительной литературы, рассказ и объяснение преподавателя, решение задач, поиск ответа на контрольные вопросы.

Известно, приобретение новых знаний идет в несколько этапов:

- знакомство;
- понимание, усвоение основных закономерностей строения и функционирования изучаемого объекта, выяснение связей между его элементами и другими подобными объектами;
- фиксация новых знаний в системе имеющихся знаний;
- запоминание и последующее воспроизведение;
- использование полученных знаний для приобретения новых знаний, умений и навыков;

Для того чтобы учащийся имел прочные знания на определенном уровне рекомендуют проводить обучение на более высоком уровне.

Приобретение новых знаний требует от учащегося определенных усилий и активной работы на каждом этапе формирования знаний. Знания, приобретенные учащимся в ходе активной самостоятельной работы, являются более глубокими и прочными.

Изучая курс «Исследование операций», студент сталкивается с необходимостью понять и запомнить большой по объему учебный материал. Запомнить его очень важно, так как даже интеллектуальные и операционные умения и навыки для своей реализации требуют определенных теоретических знаний.

Важнейшим условием для успешного формирования прочных знаний является их упорядочивание, приведение их в единую систему. Это осуществляется в ходе выполнения учащимся следующих видов работ по самостоятельному структурированию учебного материала - запись ключевых терминов,

- составление словаря терминов,
- составление таблиц,
- составление схем,
- составление классификаций,
- выявление причинно-следственных связей,
- составление коротких рефератов, учебных тестов,
- составление опорных схем и конспектов,
- составление плана рассказа.

Информация, организованная в систему, где учебные элементы связаны друг с другом различного рода связями, лучше запоминается. При структурировании учебного материала по исследованию операций на помощь учащемуся приходит содержание самой

учебной дисциплины. Поэтому учащемуся остается только найти элементы этих систем и выявить существующие между ними связи и отношения, после чего визуализировать все это в виде схемы, рисунка, таблицы. Учащийся фактически творит, сам создает новую информацию, что существенно облегчает запоминание этой информации.

Методические рекомендации обучающимся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения в ФГБОУ ВО «АлтГПУ» определены «Положением об инклюзивном образовании» (утверждено приказом ректора от 25.12.2015 г. № 312/1п). Данным положением предусмотрено заполнение студентом при зачислении в ФГБОУ ВО «АлтГПУ» анкеты «Определение потребностей обучающихся в создании специальных условий обучения», в которой указываются потребности лица в организации доступной социально-образовательной среды и помощи в освоении образовательной программы.

Для лиц с ОВЗ, по их просьбе, могут быть адаптированы как сами задания, так и формы их выполнения по дисциплине. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с потребностями студента, отмеченными в анкете, могут быть обеспечены специальные условия. При необходимости лицам с ОВЗ может быть предоставлено дополнительное время для подготовки к ответу на экзамене, выполнения заданий по самостоятельной работе.

Студент с ограниченными возможностями здоровья обязан:

- выполнять требования программы дисциплины;
- сообщить преподавателю о наличии у него ограниченных возможностей здоровья и необходимости создания для него специальных условий.

Список литературы

Код: 01.03.04

Направление: Прикладная математика: Математическое моделирование и обработка данных

Программа: ПМ01.03.04_2020.plx

Дисциплина: Исследование операций

Кафедра: Математического анализа и прикладной математики

Тип	Книга	Количество
Основная	Есипов Б. А. Методы исследования операций: учебное пособие [для студентов вузов] / Б. А. Есипов. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2010. - 253 с.: ил.	21
Основная	Математические методы и модели исследования операций [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов / под ред. В. А. Колемаев. - Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 592 с.	9999
Дополнительная	Васин А. А. Исследование операций: учебное пособие для студентов вузов / А. А. Васин, П. С. Краснощеков, В. В. Морозов. - М.: Академия, 2008. - 464 с.: ил.	10
Дополнительная	Вентцель Е. С. Исследование операций: задачи, принципы, методология: [учебное пособие для студентов вузов] / Е. С. Вентцель. - М.: Высшая школа, 2007. - 208 с.: ил.	10
Дополнительная	Исследование операций [Электронный ресурс] : учебное пособие (практикум) для студентов, обучающихся по направлению подготовки 231300.62 - Прикладная математика / сост.: А. С. Адамчук, С. Р. Амироков, А. М. Кравцов. - Ставрополь: Изд-во СКФУ, 2015. - 178 с.	9999
Дополнительная	Лемешко Б. Ю. Теория игр и исследование операций [Электронный ресурс] : конспект лекций / Б. Ю. Лемешко. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013. - 167 с.	9999

Согласовано:

Преподаватель _____ (подпись, И.О. Фамилия)

Заведующий кафедрой _____ (подпись, И.О. Фамилия)

Отдел книгообеспеченности НПБ АлтГПУ _____ (подпись, И.О. Фамилия)