

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный педагогический университет»
(ФГБОУ ВО «АлтГПУ»)

УТВЕРЖДАЮ

проректор по образовательной
деятельности

_____ М.О. Тяпкин

Теория игр и исследование операций
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Математики и методики обучения математике	
Учебный план	zМиИ44.03.05-2024.plx 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)	
Квалификация	бакалавр	
Форма обучения	заочная	
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля на курсах:
в том числе:		зачеты 5
аудиторные занятия	8	
самостоятельная работа	92	
часов на контроль	4	

Программу составил(и):

кфмн, Доц., *Зенков Алексей Владимирович; старший преподаватель, Прусакова Галина Владимировна* _____

Рабочая программа дисциплины

Теория игр и исследование операций

разработана на основании ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (Уровень: бакалавриат; квалификация: бакалавр), утвержденного Учёным советом ФГБОУ ВО «АлтГПУ» от 25.03.2024, протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Математики и методики обучения математике

Протокол № 6 от 27.02.2024 г.

Срок действия программы: 2024-2030 уч.г.

Зав. кафедрой Борисенко Оксана Викторовна

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	2	2	2	2
Практические	2	2	2	2
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	92	92	92	92
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

1.1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1.1	формирование представления о современной проблематике в теории игр и исследования операций. Основной акцент в курсе делается на математические модели принятия решений, составляющие ядро широкого спектра научно-технических и социально-экономических технологий, которые реально используются современным мировым профессиональным сообществом в теоретических исследованиях и практической деятельности.
1.2. ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.2.1	изучить основные модели принятия решений;
1.2.2	сформировать способности составления технического обоснования проектных решений и технического задания на разработку информационной системы установление пределов возможностей современных математических методов при построении алгоритмов решения задач принятия решений;
1.2.3	сформировать способности формирования и анализа требований к информатизации и автоматизации прикладных процессов, исследования предметной области проекта для его дальнейшей оптимизации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Теория вероятностей и математическая статистика
2.1.2	Алгебра и теория чисел
2.1.3	Геометрия
2.1.4	Математический анализ
2.1.5	Теоретические основы информатики
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Учебная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика): информатика)

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1.1: Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).	
ОПК-9.2: Демонстрирует способность использовать цифровые ресурсы для решения задач профессиональной деятельности.	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	необходимые для решения задач дискретной математики правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения.
3.1.2	теорию линейного программирования, специальные задачи линейного программирования, нелинейное программирование, динамическое программирование
3.1.3	теорию связанную с науками теории систем, системного анализа, дискретной математики, теории вероятности, мат.статистики, методов оптимизации и исследования операций, математического и имитационного моделирования
3.1.4	методы разработки решений для профессиональных задач с учетом правовых норм и методов основ принятия управленческого решения
3.2	Уметь:
3.2.1	анализировать альтернативные варианты решений для задач дискретной математики; разрабатывать план решения задач.
3.2.2	создавать решения профессиональных и прикладных задач с применением методов исследования операций и моделирования
3.2.3	применять методы теории систем и системного анализа для решения задач исследования и оптимизации информационных потоков
3.2.4	исследовать различные варианты решения задач для нахождения оптимального направления с получением наибольшей эффективности
3.3	Владеть:
3.3.1	методиками разработки цели и задач при анализе предметной области.
3.3.2	теорией экспериментального исследования и возможностями их применять в профессиональной деятельности
3.3.3	навыками инженерных исследований и расчетов; применения ИТ систем и технологий

3.3.4	аналитическими методами постановки задач проекта; методами оценки затрат на работы и потребность в ресурсах.
-------	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
	Раздел 1.				
1.1	Основные этапы операционного исследования. Типичные классы задач. Принципы принятия решений в задачах исследования операций. /Лек/	5	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
1.2	Принципы принятия решений в задачах исследования операций: принятие решений в условиях определенности; в условиях риска; в условиях неопределенности (критерии Вальда, Лапласа, Сэвиджа). /Лек/	5	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
1.3	Принятие решений в условиях конфликтных ситуаций: основные понятия теории игр, решение игры в чистых и смешанных стратегиях, графический метод решения игр. /Лек/	5	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
1.4	Постановка задачи линейного программирования. Основные теоремы линейного программирования. Геометрическая интерпретация задачи ЛП. /Лек/	5	1		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
1.5	Теории игр: решение игры в чистых и смешанных стратегиях, графический метод решения игр. /Пр/	5	1		
1.6	Графическое решение задач ЛП. /Пр/	5	1		
1.7	Решение задач теории игр с помощью электронных таблиц. /Лаб/	5	2		
1.8	Задачи линейного программирования /Ср/	5	30		
1.9	Теория игр /Ср/	5	20		
1.10	Нелинейное программирование /Ср/	5	22		
1.11	Динамическое программирование /Ср/	5	20		
1.12	Самостоятельная работа по теории игр /Зачёт/	5	2		
1.13	Самостоятельная работа по ЛП /Зачёт/	5	2		

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
5.1. Перечень индикаторов достижения компетенций, форм контроля и оценочных средств
УК-2.1: Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения УК-2.2: Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ УК-2.3: Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах ОПК-1.1: Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.2: Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.3: Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности ОПК-6.1: Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования ОПК-6.2: Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.

ОПК-6.3: Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий

5.2. Технологическая карта достижения индикаторов

Перечень индикаторов компетенций: ОПК 1.1, ОПК 1.2, ОПК 1.3, ОПК 6.1, ОПК 6.2, ОПК 6.3, УК 2.1, УК 2.2, УК 2.3

Виды учебной работы: лекционные занятия

Формы контроля и оценочные средства:

вопросы для самоконтроля, контрольная работа (20 баллов)

Перечень индикаторов компетенций: ОПК 1.1, ОПК 1.2, ОПК 1.3, ОПК 6.1, ОПК 6.2, ОПК 6.3, УК 2.1, УК 2.2, УК 2.3

Виды учебной работы: практические работы

Формы контроля и оценочные средства:

тестовые задания, контрольная работа (25 баллов)

Перечень индикаторов компетенций: ОПК 1.1, ОПК 1.2, ОПК 1.3, ОПК 6.1, ОПК 6.2, ОПК 6.3, УК 2.1, УК 2.2, УК 2.3

Виды учебной работы: контрольный срез

Формы контроля и оценочные средства:

индивидуальное задание, контрольная работа (30 баллов)

Перечень индикаторов компетенций: ОПК 1.1, ОПК 1.2, ОПК 1.3, ОПК 6.1, ОПК 6.2, ОПК 6.3, УК 2.1, УК 2.2, УК 2.3

Виды учебной работы: самостоятельная работа

Формы контроля и оценочные средства:

вопросы для самоконтроля, контрольная работа (25 баллов)

5.3. Формы контроля и оценочные средства

Примерные задания контрольных работ:

- Составление моделей задач исследование операций.
- Использование надстройки «Поиск решения» MS Excel для решения задач исследования операций.
- Табличный симплекс-метод.
- Метод Лагранжа.
- Графический способ решения задач линейного программирования.
- Симплексный метод решения задач линейного программирования.
- Транспортная задача.
- Нелинейное программирование.

Задачи теории игр.

Примерные вопросы для самоконтроля:

1. Математическое моделирование процессов принятия решений.
2. Метод северо-западного угла.
3. Симплекс-метод.
4. Выпуклое программирование, двойственность, теорема Куна-Таккера.
5. Метод потенциалов.

Вопросы к зачету:

1. Решение задач линейного программирования Симплекс-методом.
2. Решение двойственной задачи линейного программирования; нахождение по решению двойственной задачи решение прямой задачи.
3. Метод Монте-Карло решения целочисленной задачи линейного программирования.
4. Решение транспортной задачи методом потенциалов.
5. Решение задачи квадратичного программирования.
6. Метод условного градиента для решения задач квадратичного программирования.
7. Задачи о распределении ресурса.
8. Решение задачи нахождения оптимальных смешанных стратегий матричной игры сведением к задаче линейного программирования.
9. Задачи о благосостоянии.
10. Задачи о капиталовложениях.
11. Понятие о математических моделях и математическом моделировании, их примеры.
12. Этапы построения математической модели.
13. Виды математических моделей. Примеры.
14. Линейные математические модели, примеры.
15. Нелинейные математические модели, примеры.
16. Стационарные математические модели, примеры.
17. Динамические (нестационарные) математические модели и их графическая интерпретация. Модели народонаселения Мальтуса и Ферхюльста.
18. Детерминированные математические модели, примеры.
19. Математические модели в условиях неопределенности. Два вида

неопределенностей. Стохастические математические модели, примеры. Математические модели в условиях полной неопределенности (непредсказуемости), примеры.

20. Оптимизационные математические модели, примеры.

21. Многокритериальные математические модели.

5.4. Оценка результатов обучения в соответствии с индикаторами достижения компетенций

Неудовлетворительно.: не достигнут

Удовлетворительно. Пороговый уровень: Знает теорию линейное программирование, специальные задачи линейного программирования, нелинейное программирование, динамическое программирование умеет создавать решения профессиональных и прикладных задач с применением методов исследования операций и моделирования владеет теорией экспериментального исследования и возможностями их применять в профессиональной деятельности знает: теорию связанную с науками теории систем, системного анализа, дискретной математики, теории вероятности, мат.статистики, методов оптимизации и исследования операций, математического и имитационного моделирования

Хорошо. Базовый уровень: Знает теорию линейное программирование, специальные задачи линейного программирования, нелинейное программирование, динамическое программирование умеет создавать решения профессиональных и прикладных задач с применением методов исследования операций и моделирования владеет теорией экспериментального исследования и возможностями их применять в профессиональной деятельности знает: теорию связанную с науками теории систем, системного анализа, дискретной математики, теории вероятности, мат.статистики, методов оптимизации и исследования операций, математического и имитационного моделирования умеет применять методы теории систем и системного анализа для решения задач исследования и оптимизации информационных потоков владеет навыками инженерных исследований и расчетов; применения ИТ систем и технологий знает: методы разработки решений для профессиональных задач с учетом правовых норм и методов основ принятия управленческого решения.

Отлично. Высокий уровень: Знает теорию линейное программирование, специальные задачи линейного программирования, нелинейное программирование, динамическое программирование умеет создавать решения профессиональных и прикладных задач с применением методов исследования операций и моделирования владеет теорией экспериментального исследования и возможностями их применять в профессиональной деятельности знает: теорию связанную с науками теории систем, системного анализа, дискретной математики, теории вероятности, мат.статистики, методов оптимизации и исследования операций, математического и имитационного моделирования умеет применять методы теории систем и системного анализа для решения задач исследования и оптимизации информационных потоков владеет навыками инженерных исследований и расчетов; применения ИТ систем и технологий знает: методы разработки решений для профессиональных задач с учетом правовых норм и методов основ принятия управленческого решения умеет исследовать различные варианты решения задач для нахождения оптимального направления с получением наибольшей эффективности владеет аналитическими методами постановки задач проекта; методами оценки затрат на работы и потребность в ресурсах.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Издание	Экз.
Л1.1	С. В. Чеботарев ; Алтайский государственный педагогический университет	Исследование операций: учебное пособие — Барнаул : АлтГПУ, 2017 — URL: https://library.altspu.ru/dc/pdf/chebotarev.pdf	9999
Л1.2	Н. М. Ефромеев, Е. В. Ефромеева	Исследование операций: в 2 частях. Часть 1. Линейное программирование: учебное пособие — Саратов : Вузовское образование, 2021 — URL: https://www.iprbookshop.ru/118468.html	9999
Л1.3	Ф. Г. Ахмадиев, Р. М. Гильфанов	Математическое моделирование и методы оптимизации: учебное пособие — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022 — URL: https://www.iprbookshop.ru/116448.html	9999
Л1.4	А. В. Аттетков, В. С. Зарубин, А. Н. Канатников	Методы оптимизации: учебное пособие — Саратов : Вузовское образование, 2018 — URL: https://www.iprbookshop.ru/77664.html	9999

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Издание	Экз.
Л2.1	С. И. Янов ; Алтайский государственный педагогический университет	Исследование операций: учебно-методическое пособие — Барнаул : АлтГПУ, 2020 — URL: https://library.altspu.ru/dc/pdf/yanov.pdf	9999
Л2.2	Е. В. Гайлит	Исследование операций. Математические модели и методы исследования операций: задачи и упражнения: учебное пособие — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019 — URL: https://www.iprbookshop.ru/102908.html	9999

	Авторы, составители	Издание	Экз.
Л2.3	Т. А. Гробер, О. В. Гробер, А. В. Нестерова	Задачи оптимизации и численные методы: учебное пособие — Ростов-на-Дону : Донской государственный технический университет, 2020 — URL: https://www.iprbookshop.ru/118036.html	9999
Л2.4	Н. В. Жидкова, О. Ю. Мельникова	Методы оптимизации систем: учебное пособие — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018 — URL: http://www.iprbookshop.ru/72547.html	9999
Л2.5	Е. В. Гайлит	Методы оптимальных решений: нелинейное программирование: учебное пособие — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020 — URL: https://www.iprbookshop.ru/118396.html	9999
Л2.6	Е. В. Гайлит	Исследование операций и методы оптимизации: элементы выпуклого и динамического программирования: учебное пособие — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020 — URL: https://www.iprbookshop.ru/118382.html	9999

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Пакет Microsoft Office
6.3.1.2	Пакет LibreOffice
6.3.1.3	Операционная система семейства Windows
6.3.1.4	Программа для просмотра электронных документов формата pdf, djvu

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	МЭБ. Межвузовская электронная библиотека / Новосибирский государственный педагогический университет
6.3.2.2	Электронная библиотека НПБ / Алтайский государственный педагогический университет, Научно-педагогическая библиотека

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Оборудованные учебные аудитории, в том числе с использованием мультимедийных комплектов, подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.
7.2	Аудитории для самостоятельной работы с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.
7.3	Компьютерный класс с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

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

Основными видами учебной деятельности студентов являются лекции, практические и самостоятельные занятия. На лекциях раскрываются основные положения и понятия курса, отмечаются современные подходы к решаемым проблемам. На практических и самостоятельных занятиях студенты овладевают общепедагогическими и другими методическими умениями, связанными с решением учебно-профессиональных задач.

Для достижения сформулированных целей и задач дисциплины отбор содержания осуществляется в соответствии с определенными принципами. Отбор содержания дисциплины, во-первых, определяется ролью и местом курса в программе подготовки бакалавра.

Изучение дисциплины опирается на знания и опыт, приобретенные студентами в процессе обучения в школе и при изучении профильных дисциплин. В связи с этим она должна быть направлена на систематизацию знаний и опыта студента о структуре задач, стратегиях поиска решения задач, этапах работы с предметными задачами, основных методах решения профессиональных задач и критериях выбора метода.

Основными критериями освоения дисциплины являются: усвоение студентом основных дидактических единиц дисциплины, полнота и осознанность знаний, степень владения различными видами умений – аналитическими, проектировочными, коммуникативными и др., способность использовать освоенные способы деятельности в решении профессиональных задач.

Организация самостоятельной работы студентов

Одним из важнейших видов учебной деятельности студентов является самостоятельная работа. Этот вид работы наряду с подготовкой к практическим занятиям предполагает выполнение и анализ заданий и упражнений, проектирование способов деятельности.

Самостоятельная работа организуется на основе системы заданий для ее организации. В качестве основного средства организации самостоятельной работы студентов выступают как системы задач по темам, так и проработка отдельных теоретических вопросов. Необходимыми средствами являются система общих методических указаний для студентов, а также частные методические рекомендации для студентов по выполнению каждого вида самостоятельной работы в рамках каждой темы.

В случае пропуска практического занятия студент может воспользоваться содержанием различных блоков учебно-методического комплекса (лекции, практические занятия, контрольные вопросы и индивидуальные задания) для самоподготовки и освоения темы.

Для самоконтроля можно использовать вопросы, предлагаемые к практическим занятиям.

Методические рекомендации для обучающихся (с ОВЗ)

Под специальными условиями для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. Построение образовательного процесса ориентировано на учет индивидуальных возрастных, психофизических особенностей обучающихся, в частности предполагается возможность разработки индивидуальных учебных планов. Реализация индивидуальных учебных планов сопровождается поддержкой тьютора (родителя, взявшего на себя тьюторские функции в процессе обучения, волонтера). Обучающиеся с ОВЗ, как и все остальные студенты, могут обучаться по индивидуальному учебному плану в установленные сроки с учетом индивидуальных особенностей и специальных образовательных потребностей конкретного обучающегося. При составлении индивидуального графика обучения для лиц с ОВЗ возможны различные варианты проведения занятий: проведение индивидуальных или групповых занятий с целью устранения сложностей в усвоении лекционного материала, подготовке к семинарским занятиям, выполнению заданий по самостоятельной работе. Для лиц с ОВЗ, по их просьбе, могут быть адаптированы как сами задания, так и формы их выполнения. Выполнение под руководством преподавателя индивидуального проектного задания, позволяющего сочетать теоретические знания и практические навыки; применение мультимедийных технологий в процессе ознакомительных лекций и семинарских занятий, что позволяет экономить время, затрачиваемое на изложение необходимого материала и увеличить его объем.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации преподаватели, в соответствии с потребностями студента, отмеченными в анкете, и рекомендациями специалистов дефектологического профиля, разрабатывает фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов с ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Лицам с ОВЗ может быть предоставлено дополнительное время для подготовки к ответу на экзамене, выполнения задания для самостоятельной работы.

При необходимости студент с ограниченными возможностями здоровья подает письменное заявление о создании для него специальных условий в Учебно-методическое управление Университета с приложением копий документов, подтверждающих статус инвалида или лица с ОВЗ.