МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
_____ А.А. Каракозов
(подпись)
«31» марта 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б.1.О.09 «ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ И ПРИНЯТИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ»

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 01.03.04 «Прикладная математика »
(код и наименование направления)

Направленность (профиль): «Прикладная математика и кибернетика», «Бизнес-аналитика финансовых систем»
(наименование профиля)

Программа: бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: очная
(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	очная
Семестр(ы)	6
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах	3/108
Контактная работа (час.)	57
Лекции (час.)	34
Практические (семинарские) занятия (час.)	17
Лабораторные работы (час.)	
Самостоятельная работа (час.), в том числе	33
Курсовой проект(работа) (семестр/час.)	27
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экзамен, 18

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Исследование операций и принятие интеллектуальных решений» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика» (направленность (профиль) – «Прикладная математика и кибернетика», «Бизнес-аналитика финансовых систем») для 2023 года приёма по очной форме обучения.

Составитель:
доцент кафедры «Прикладная математика
и искусственный интеллект»,
кандидат технических наук, доцент, _____ Прокопенко Е.В.
(подпись)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект».
Протокол от «15» марта 2023 года № 8

Заведующий кафедрой _____ Павлыш В.Н.
(подпись)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика».
Протокол от «15» марта 2023 года № 3

Председатель _____ Павлыш В.Н.
(подпись)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект».

Протокол от «_____» _____20___ года № ___

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект».
Протокол от «_____» _____20___ года № ___

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры «Прикладная математика и искусственный интеллект».
Протокол от «_____» _____20___ года № ___

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы о принципах и методах математического моделирования операций, познакомить с основными типами задач исследования операций и методами их решения.

Целью дисциплины является усвоение и применение на практике методов решения различных типов задач исследования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: основные теоретико-методологические положения системного подхода как научной и философской категории; принципы организации научной работы, современные методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации; основные математические методы, применяемые для решения исследовательских и проектных задач; современные методы разработки и реализации алгоритмов и математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

уметь: осуществлять анализ поставленной задачи, выделить ее базовые составляющие, осуществить декомпозицию задачи; найти и критически осмыслить информацию, необходимую для решения поставленной задачи; осуществлять проверку адекватности математических моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем; тестировать разработанные модели, анализировать полученные результаты.

владеть: практическим опытом работы с информационными источниками, опытом научного поиска, создания научных текстов; навыками выбора, доработки и применения математических методов и моделей для решения исследовательских и проектных задач; практическим опытом разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

-способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

-способность 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 (ОПК-2);

- способность использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов и математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования (ПК-5).

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к обязательной части , формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые обучающийся приобрел при изучении предшествующих дисциплин: «Высшая математика», «Теория

вероятностей и математическая статистика».

Знания и умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при выполнении курсового проекта , изучении дисциплины «Теория потенциала и интегральных уравнений», «Теория игр», «Системы искусственного интеллекта», прохождении производственной практики, выполнении научно-исследовательской работы и прохождении государственной итоговой аттестации

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

№ темы	Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов				
		Всего	В том числе			
			лекции	лабор	практ. (семин.).	СРС
1	Основные понятия, определения и принципы исследования операций. Критерии эффективности операции.	11	5	0	2	4
2	Целочисленное программирование.	10	4	0	2	4
3	Транспортная задача в матричной и сетевой постановках. Принятие решений в условиях дисбаланса спроса и предложения.	10	4	0	2	4
4	Задача о назначениях и задача коммивояжера**.**	10	4	0	2	4
5	Динамическое программирование.	10	4	0	2	4
6	Основы теории игр. Множество Парето и метод идеальной точки. Принятие решений в ситуациях с полной и неполной информации.	12	5	0	3	4
7	Элементы теории массового обслуживания.	10	4	0	2	4
8	Задачи сетевого планирования. Принятие решений о порядке организации комплекса работ.	11	4	0	2	5
	Контактная работа (дополнительно)	6				
	Курсовой проект	27				
	Итого по видам занятий		34	0	17	33
	Контроль	18				
Итого:		**108**	**34**	**0**	**17**	**33**

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	**Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции**
УК-1	Темы 2,8,1,3
ОПК-1	Темы 2,4
ПК-5	Темы 5, 6,7

3.2. Лекции

Тема 1. Понятия и определения исследования операций.

Содержание темы:

Основы терминологии. Понятие и определение операции. Принципы исследования операций.

Критерии эффективности операции. Типы и основные математические модели операций.

Литература к теме 1: [0,2,3,4,5,6]

Тема 2. Целочисленное программирование.

Содержание темы:

Задачи исследования операций, приводящие к целочисленному программированию.

Аналитические методы решения задач целочисленного программирования. Численные методы решения задач целочисленного программирования.

Литература к теме 2: [0,2,3,4,5,6]

Тема 3: Транспортная задача исследования операций.

Содержание темы:

Общая постановка транспортной задачи. Транспортная задача в матричной и сетевой постановках.

Метод северо-западного узла.

Общий подход к решению задачи в ситуации дисбаланса спроса и предложения.

Принятие решений об организации перевозок в задачах с неправильным балансом. Метод потенциалов.

Литература к теме 3: [0,2,3,4,5,6]

Тема 4: Задача о назначениях и задача коммивояжера.

Содержание темы:

Постановка задачи о назначениях персонала.

Матрица назначений, метод потенциалов.

Постановка задачи коммивояжера, общий подход к решению.

Аналитические методы решения задачи: метод «обратного хода», «Венгерский» метод.

Литература к теме 4: [0,2,3,4,5,6]

Тема 5: Динамическое программирование.

Содержание темы:

Общая постановка и графическая интерпретация задачи динамического программирования.

Решение задачи методом «обратного хода». Принцип оптимальности Беллмана.

Литература к теме 5: [0,2,3,4,5,6]

Тема 6: Основы теории игр.

Содержание темы:

Определение игры как математической модели конфликтной ситуации. Сущность понятий цены игры и стратегии игрока. Игры с нулевой и ненулевой суммой.

Определение игр с полной и неполной информацией. Методы решения игр в смешанных стратегиях.

Литература к теме 6: [0,2,3,4,5,6]

Тема 7: Нелинейное программирование.

Содержание темы:

Метод множителей Лагранжа. Задачи выпуклого программирования. Градиентный метод.

Литература к теме 7: [0,2,3,4,5,6]

Тема 8: Задачи сетевого планирования.

Содержание темы: [0,2,3,4,5,6]

Задача сетевого планирования как проблема принятия решений о порядке организации комплекса работ. Графическая интерпретация комплекса взаимосвязанных работ.

Метод критического пути. Методы коррекции решений по критерию времени и критерию затрат.

Литература к теме 8: [0,2,3,4,5,6]

3.3. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очн.	Литература
1	Принципы и критерии эффективности операции	2	[7,8,9]
2	Решение задач целочисленного программирования	2	[7,8,9]
3	Решения транспортных задач	2	[7,8,9]
4	Решение задачи о назначении персонала	2	[7,8,9]
5	Решение задачи динамического программирования	2	[7,8,9]
6	Решение задач теории игр аналитическими методами	3	[7,8,9]
7	Решение задачи нелинейного программирования	2	[7,8,9]
8	Построение и анализ сетевого графика комплекса работ	2	[7,8,9]
Итого:		**17**	

3.4. Лабораторные работы

В учебном плане не запланировано.

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала	3
2	Подготовка к практическим занятиям	3
3	Подготовка к лабораторным работам	0
4	Выполнение курсовой работы	27
Итого:		**33**

3.6. Курсовой проект (работа)

Курсовая работа по дисциплине учебным планом предусмотрена в 6 семестре. Тема курсовой работы связана с самостоятельным изучением следующих тем данной дисциплины:

1. Двойственный симплекс-метод и доказательство теоремы двойственности.
2. Задачи параметрического линейного программирования в экономике.
3. Варианты транспортной задачи. Транспортная задача по критерию времени.
4. Методы решения систем линейных неравенств.
5. Метод ветвей и границ в задаче о коммивояжере.
6. Задача о рюкзаке.

Выполнение курсовой работы потребует от студентов самостоятельного изучения тем в соответствии с [7,8,9,9].

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные

закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;

- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- высокий уровень: Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по быстроте и качеству;

- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;
- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;
- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;
- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

4.2 Вопросы к экзамену

1. Нелинейная оптимизация. Условия оптимальности.
2. Метод множителей Лагранжа.
3. Теорема Куна-Таккера.
4. Специальные модели нелинейного программирования.
5. Выпуклое программирование.
6. Дробно-линейное программирование.
7. Сепарабельное программирование.
8. Поисковые и градиентные методы решения задач нелинейного программирования. Сформулировать основные понятия нелинейного программирования. Метод множителей Лагранжа.
9. Объяснить построение математических моделей экономических задач. Задача о раскрое.
10. Изложить графический метод решения задач нелинейного программирования.
11. Объяснить построение математических моделей экономических задач. Задача составления рациона.
12. Изложить алгоритм решения задачи оптимального по времени распределения ограниченных ресурсов.

Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Программа подготовки: бакалавриат
Направление подготовки: 01.03.04 Прикладная математика
Направленность (профиль): «Прикладная математика и кибернетика»,
«Бизнес-аналитика финансовых систем»
Семестр: 6
Учебная дисциплина: Исследование операций и принятие интеллектуальных решений

БИЛЕТ № 1

1. Привести стандартные формы записи задач линейного программирования.
2. Объяснить основные понятия целочисленного программирования
3. Решить матричную игру сведением к задаче линейного программирования.

Утверждено на заседании кафедры прикладной математики и искусственного интеллекта
протокол № __ от __.__.20__ г.

Зав. кафедрой Павлыш В.Н. Экзаменатор Прокопенко Е.В.

КРИТЕРИИ
оценивания экзаменационной работы
по дисциплине «Исследование операций и принятие интеллектуальных решений»
для обучающихся по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика
(направленность (профиль) – «Прикладная математика и кибернетика»,
«Бизнес-аналитика финансовых систем»)

Экзамен проводится письменно по билетам. Билет содержит 3 вопроса, каждый из которых требует конкретного ответа. При необходимости отвечающий должен сопроводить написанное поясняющим формулами и рисунками.

Вопросы охватывают теоретическую часть курса, а также требуют демонстрации практических навыков, полученных студентом в ходе практических занятий.

Правильный ответ на вопрос оценивается в десять баллов. Если ответ не полный, то он оценивается в пять баллов. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос обучающийся получает ноль баллов. Полученные баллы за ответы на вопросы билета суммируются и с учётом результатов текущего контроля работы студента выводится итоговая оценка по 100-балльной шкале.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ESTS.

.

Утверждено на заседании каф. «Прикладная математика и искусственный интеллект»,
протокол № ___ от __.___.20___ г.
Заведующий кафедрой _____ В.Н. Павлыш

4.3. Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины «Исследование операций и принятие интеллектуальных решений» производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

Текущий контроль знаний студента очной формы обучения осуществляется по результатам практических занятий, лабораторных работ, выполнения индивидуального задания, студента заочной формы обучения – по результатам выполнения контрольной работы. Выполнение заданий на практических занятиях, выполнение лабораторных работ с защитой отчёта, выполнение индивидуального задания (контрольной работы), предусмотренных рабочей программой дисциплины, является необходимым условием допуска студента к экзамену.

Распределение баллов текущего контроля работы студента на протяжении семестра приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение баллов текущего контроля

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
Отчёт о выполнении практического задания.	25	Задание выполнено правильно, приведено полное решение и правильный ответ (полное раскрытие вопроса), приведен анализ полученного результата.
	23	Задание выполнено правильно, имеются несущественные неточности, не повлиявшие на результат.
	19	Задание выполнено в целом правильно, допущены отдельные неточности, не исказившие ход решения в целом, возникли трудности в объяснении полученных результатов.
	17	Задание выполнено частично, допущены существенные неточности (неполное раскрытие вопроса), приведен не полный анализ полученного результата.
	15	Задание выполнено в целом неправильно, имеются существенные ошибки в анализе результатов.
Итого по практическим занятиям:	$4 \cdot 25 =$ **100**	из расчёта выполнения 4 практических заданий (за 17 аудиторных часов). Оценивается каждое задание.
ИТОГО:	**100**	Максимально возможное.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена. Форма проведения экзамена

– письменная. Экзаменационный билет включает в себя 3 теоретических вопроса. При оценивании студента на экзамене преподаватель руководствуется критериями, приведенными в таблице 2.

Максимальное количество баллов за ответ на вопрос экзаменационного билета засчитывается студенту в случае, если ответ подтверждает владение студентом знаниями в полном объеме учебной программы, материал изложен в логической последовательности с выделением главного, содержит точные формулировки, сопровождается иллюстрирующими схемами и рисунками (при необходимости).

В случае, если ответ на вопрос не в полной мере отвечает приведенным требованиям, студенту засчитывается количество баллов, равное 5. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос студент получает 0 баллов.

Таблица 2 – Распределение баллов по семестровому экзамену

Форма контроля		Максимально возможное количество баллов
Ответ на вопросы экзаменационного билета	вопрос 1	10
	вопрос 2	20
	вопрос 3	20
ИТОГО		**50**

Итоговая оценка определяется путем суммирования количества баллов по результатам текущего контроля и количества баллов по результатам семестрового экзамена. **Максимально возможное количество баллов – 100**.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ESTS:

Сумма баллов по 100-бальной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4. Пример текущего опроса на практических занятиях

Задание 1

Решить задачу линейного программирования симплексным методом.

1.
$$\begin{cases} x_j \ge 0, \quad j = 1,2,3 \\ 3x_1 + 2x_2 \ge 12 \\ x_1 - 2x_2 - x_3 = -4 \end{cases}$$
$$z = -3x_1 + 2x_2 + x_3 \to \max$$

2.
$$\begin{cases} x_j \ge 0, \quad j = 1,2,3 \\ x_1 + x_2 \ge 4 \\ 5x_1 - x_2 + x_3 = 14 \end{cases}$$
$$z = -5x_1 + x_2 + x_3 \to \min$$

3.
$$\begin{cases} x_j \ge 0, \quad j = 1,2,3 \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 4 \\ x_2 - 3x_3 \le -3 \end{cases}$$
$$z = 4x_1 - x_2 + 5x_3 \to \min$$

4.
$$\begin{cases} x_j \ge 0, \quad j = 1,2,3 \\ 4x_1 + x_3 \ge 8 \\ -2x_1 + x_2 + 3x_3 = 10 \end{cases}$$
$$z = -3x_1 - x_2 + x_3 \to \max$$

Задание 2

Сформулировать экономический смысл, записать и решить задачу, двойственную к задаче планирования производства. Объяснить экономический смысл объективно обусловленных оценок ресурсов.

1.

Вид ресурса	Запас ресурса	Нормы затрат ресурсов на единицу продукции			
		P_1	P_2	P_3	P_4
S_1	100	1	5	1	0
S_2	200	3	0	1	1
Прибыль от 1 продукции, грн.		9	5	5	1

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I Основная литература

1. Математические методы и модели исследования операций [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 080116 «Математические методы в экономике» и другим экономическим специальностям / В. А. Колемаев, Т. М. Гатауллин, Н. И. Заичкин [и др.] ; под ред. В. А. Колемаев. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 592 с. — ISBN 978-5-238-01325-1. — URL: http://www.iprbookshop.ru/40459.html.

2. Стронгин, Р. Г. Исследование операций. Модели экономического поведения / Р. Г. Стронгин. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 245 с. — ISBN 978-5-94774-547-4. — Текст :

электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/52203.html.

3. Математические методы исследования : учебно-методический комплекс дисциплины по направлению подготовки 51.03.06 (071900) «Библиотечно-информационная деятельность», профиль подготовки «Технология автоматизированных библиотечно-информационных систем», квалификация (степень) выпускника «бакалавр» / составители Э. Н. Огнева. — Кемерово : Кемеровский государственный институт культуры, 2014. — 98 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/55238.html.

II Дополнительная литература

4. Исследование операций : учебное пособие (практикум) / составители А. С. Адамчук, С. Р. Амироков, А. М. Кравцов. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 178 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/63239.html. .

5. Математические методы и модели исследования операций : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 080116 «Математические методы в экономике» и другим экономическим специальностям / В. А. Колемаев, Т. М. Гатауллин, Н. И. Заичкин [и др.] ; под редакцией В. А. Колемаева. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 592 с. — ISBN 978-5-238-01325-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/83033.html.

6. Исследование операций : лабораторный практикум / составители Д. Г. Ловянников, И. Ю. Глазкова. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 108 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/75575.html.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

7. Конспект лекций по дисциплине «Исследование операций и принятие интеллектуальных решений»: для обучающихся по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика»/ ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. прикладной математики /Е.В. Прокопенко. – Донецк : ДОННТУ, 2022. –с.60 (доступ через личный кабинет студента).

8. Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Исследование операций и принятие интеллектуальных решений»: для обучающихся по направлению подготовки01.03.04 «Прикладная математика»/ ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. прикладной математики / Е.В. Прокопенко – Донецк : ДОННТУ, 2022. – Систем. требования: Acrobat Reader.– http://ed.donntu.ru/books/22/m8403.pdf

9. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Исследование операций и принятие интеллектуальных решений»:

для обучающихся по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика»/ ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. прикладной математики / Е.В.Прокопенко – Донецк : ДОННТУ, 2022. –1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. http://ed.donntu.ru/books/22/m8406.pdf

10. Методические рекомендации по организации курсовой работы по дисциплине «Исследование операций и принятие интеллектуальных решений»: для обучающихся по направлению подготовки01.03.04 «Прикладная математика»/ ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. прикладной математики ; сост. Е. В. Прокопенко. – Донецк : ДОННТУ, 2022. – **URL:** http://ed.donntu.ru/books/22/m8404.pdf

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – http://donntu.ru/library

ЭБС IPR SMART – http://www.iprbookshop.ru.

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Лекционные и практические занятия, выполнение курсовой работы:

Учебная аудитория № 11.517 учебный корпус 11 для проведения занятий лекционного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды и плакаты. Мультимедийное оборудование: ноутбук, операционная система Microsoft Windows XP Libreoffice 5.3.4.(2017).

7.2 Самостоятельная работа:

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2,3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС - Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPLect-OrientedDynamicLearning Environment, лицензия GNUGPL.