

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Экономический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Инструментальные методы цифровой экономики

Кафедра информационных систем и технологий программирования

Образовательная программа
38.03.01 Экономика

Направленность (профиль) программы
Финансы и кредит, Бухгалтерский учет, анализ и аудит, Региональная
экономика и бизнес

Уровень высшего образования
бакалавриат

Форма обучения
Очная

Статус дисциплины: входит в
обязательную часть ОПОП

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины «Инструментальные методы цифровой экономики» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика от 12 августа 2020 г. №954.

Разработчик(и): кафедра информационных систем и технологий программирования, Исмиханов З.Н., к.э.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры ИСиТП от «1» марта 2022 г., протокол №8

Зав. кафедрой _____ Исмиханов З.Н.

(подпись)

на заседании Методической комиссии факультета ИиИТ от «1» марта 2022г., протокол №8.

Председатель _____ Бакмаев А.Ш.

(подпись)

на заседании Методической комиссии экономического факультета от «3» марта 2022г., протокол №7

Председатель _____ Сулейманова Д.А.

(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «31» марта 2022г.

Начальник УМУ _____ Гасангаджиева А.Г.

(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Инструментальные методы цифровой экономики» входит в обязательную часть образовательной программы бакалавриата по направлению 38.03.01 Экономика.

Дисциплина реализуется на экономическом факультете кафедрой информационных систем и технологий программирования.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с рассмотрением основных методов анализа данных, математического моделирования и принятия решений применительно к решению задач в социально-экономической, финансовой и банковской сферах.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных УК -1, ОПК-2.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: текущий контроль в форме опроса, рефератов, контрольных работ и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 3 зачетные единицы, в том числе 108 в академических часах по видам учебных занятий

форма обучения - очная

Семестр	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:						
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем				СРС	
		всего	из них				
	Лекции		Лабораторные занятия	Практические занятия			
2	108	48	16	8	24	60	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Инструментальные методы цифровой экономики» является:

- изучение теоретических основ современных моделей принятия индивидуальных, многокритериальных и коллективных решений в экономике, управлении, бизнесе;
- изучение принципов построения, анализа и оценки формализованных математических моделей, описывающих реальные ситуации;
- знакомство с некоторыми моделями принятия многокритериальных, индивидуальных и коллективных решений: построением алгоритмов оценки влияния в группах и в сети взаимодействия агентов;
- воспитание у студентов чувства ответственности, закладка нравственных, эстетических норм поведения в обществе и коллективе, формирование патриотических взглядов, мотивов социального поведения и действий, финансово-экономического мировоззрения, способностей придерживаться законов и норм поведения, принятых в обществе и в своей профессиональной среде.

Преподавание дисциплины «Инструментальные методы цифровой экономики» ведется исходя из требуемого уровня подготовки по программе обучения бакалавров.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Инструментальные методы цифровой экономики» входит в обязательную часть образовательной программы по направлению 38.03.01 Экономика.

При изучении дисциплины «Инструментальные методы цифровой экономики» предполагается, что студент владеет знаниями в области макроэкономики, микроэкономики, тенденций развития ИКТ в экономике и управлении.

Данная дисциплина способствует освоению дисциплин экономического профиля, а также курсов, изучающих конкретные задачи микро- и макроэкономики, финансов и бизнеса. Знания, навыки и умения, полученные студентами при изучении данной дисциплины, должны быть использованы в процессе изучения последующих дисциплин по учебному плану, связанных с реализацией цифровых компетенций.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения и процедура освоения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ОПОП)	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи;	<p><i>Знает:</i> систему информационного обеспечения науки и образования;</p> <p><i>Умеет:</i> осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе действий, эксперимента и опыта.</p> <p><i>Владеет:</i> основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией.</p>	Опрос, контрольная работа, реферат
ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.1. Осуществляет сбор статистической информации, необходимой для решения поставленных экономических задач	<p><i>Знает:</i> инструментарий обработки и анализа данных, при решении поставленных экономических и финансовых задач, методы анализа социально-экономических и финансовых показателей, процессов и явлений, тенденций их изменения</p> <p>современные интеллектуально-информационно-</p>	Опрос, контрольная работа, реферат, защита лаб. работы

		<p>аналитические системы, используемые при решении экономических задач.</p> <p><i>Умеет:</i> Умеет анализировать данные, необходимые для решения поставленных финансово-экономических задач.</p>	
	<p>ОПК-2.2. Использует соответствующие содержанию профессиональных задач современные цифровые информационные технологии, основываясь на принципах их работы.</p>	<p><i>Знает:</i> как минимум один из общих или специализированных пакетов прикладных программ (таких как MS Excel, Eviews, Stata, SPSS, R и др.), предназначенных для выполнения статистических процедур (обработка статистической информации, построение и проведение диагностики эконометрических моделей)</p> <p><i>Умеет:</i> применять как минимум один из общих или специализированных пакетов прикладных программ и одного из языков программирования, используемых для разработки и выполнения расчетных процедур в анализе данных</p>	<p>Опрос, контрольная работа, реферат, защита лаб. работы</p>

		<p>алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения, вести базы данных и информационные хранилища, применять современные программные среды разработки информационных систем и технологий; - читать коды программных продуктов, написанных на освоенных языках программирования, и вносить требуемые изменения; - анализировать профессиональные задачи, разрабатывать подходящие ИТ-решения;</p> <p>- самостоятельно осваивать новые для себя современные языки программирования и языки работы с базами данных, среды разработки информационных систем и технологий.</p> <p><i>Владеет:</i> - навыками разработки оригинальных алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения;</p>	
--	--	---	--

		-навыками отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.	
--	--	--	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

4.2.1. Структура дисциплины в очной форме

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
Модуль 1. Методы принятия решений в современных экономических системах.									
1	Многокритериальные задачи	2	1-2	2	4	1		10	Опрос, контрольная работа, реферат
2	Моделирование предпочтений потребителей в экономике	2	3-4	3	4	2		10	Опрос, контрольная работа, реферат
	<i>Итого по модулю 1:</i>			5	8	3		20	Модульная контрольная работа
Модуль 2. Методы моделирования сложных систем в экономике.									
1	Методы моделирования коллективных решений и экспертные оценки	2	9-10	2	4	1		10	Опрос, контрольная работа, реферат
2	Графы и сети. Сети миграции, студенческих обменов, международных конфликтов и внешних заимствований.	2	11-12	3	4	2		10	Опрос, контрольная работа, реферат, защита лаб. работы
	<i>Итого по модулю 2:</i>			5	8	3		20	Модульная контрольная работа

Модуль 3. Введение в технологии анализа данных.									
1	Методы машинного обучения	2	13-14	6	8	2		20	Опрос, контрольная работа, реферат, защита лаб. работы
	<i>Итого по модулю 3:</i>			6	8	2		20	Модульная контрольная работа
	<i>Итого:</i>			16	24	8		60	Зачет

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы	Трудоемкость	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Технологии обучения
1.	Многокритериальные задачи	2	Количественные и качественные признаки (критерии). Методы решения многокритериальных задач. Метод ведущего критерия. Метод последовательных уступок. Сведение многокритериальных задач к однокритериальным (скаляризация). Методы SMART, SMARTS. Целевое программирование. Целевое множество, идеальная точка, удаленность векторной оценки варианта от целевого множества. Метод порогового агрегирования. Оценка вклада научных работников методом порогового агрегирования.	УК-1	<i>Знать</i> основные модели потоков потребителей и посещаемости <i>Уметь</i> формализовать в математической модели содержательную постановку задачи оптимизации	Опрос, контрольная работа

2.	<p>Моделирование предпочтений потребителей в экономике</p>	3	<p>Математическая модель предпочтений; функции ценности и полезности, бинарные отношения предпочтения и безразличия. Бинарные отношения и их свойства. Операции над бинарными отношениями. Специальные классы бинарных отношений: частичный порядок, слабый порядок, линейный порядок. Модель ординальной полезности. Представление об интервальном выборе. Функции выбора и их свойства. Суперпозиция функций выбора и ее применение для анализа больших данных.</p>	УК-1	<p><i>Знать</i> основные модели потоков потребителей и посещаемости. <i>Уметь</i> строить и оценивать формализованные математические модели, описывающие реальные ситуации.</p>	Опрос, контрольная работа
3.	<p>Методы моделирования коллективных решений и экспертные оценки</p>	2	<p>Процедуры построения коллективных решений в группах. Классы процедур построения коллективных решений. Свойства процедур. Экспертные оценки, согласование экспертных мнений. Методы проведения экспертиз. Компетентность экспертов. Индивидуальные оценки и коллективные решения. Интервальные оценки в экспертизе.</p>	ОПК-2.	<p><i>Знать</i> различные процедуры принятия коллективных решений, методы выявления предпочтений. <i>Уметь</i> пользоваться программным обеспечением для поддержки принятия решений.</p>	Опрос, контрольная работа

4.	Графы и сети. Сети миграции, студенческих обменов, международных конфликтов и внешних заимствований.	3	Элементы теории графов применительно к сетевому анализу. Бинарные отношения и графы. Способы представления графов. Виды графов. Смежность и инцидентность в графах. Связность графа. Компоненты связности в ориентированных и неориентированных графах. Влияние в сетевых структурах. Классические меры центральности. Индекс ближних и дальних взаимодействий (SRIC и LRIC). Приложения и анализ реальных социальных сетей (экспорт-импортные операции, миграция, студенческий обмен и т.п.). Когнитивные карты.	ОПК-2.	<i>Знать</i> различные процедуры принятия коллективных решений, методы выявления предпочтений. <i>Уметь</i> пользоваться программным обеспечением для поддержки принятия решений.	Опрос, контрольная работа
5.	Методы машинного обучения	6	Типы задач машинного обучения. Задачи классификации, регрессии, кластеризации. Виды задач машинного обучения. Машинное обучение без учителя. Машинное обучение с учителем. Основные алгоритмы моделей машинного обучения. Дерево принятия решений. Бейесовская классификация. Метод наименьших квадратов. Логистическая регрессия.	ОПК-2.	<i>Знать</i> различные процедуры принятия коллективных решений, методы выявления предпочтений. <i>Уметь</i> пользоваться программным обеспечением для поддержки принятия решений.	Опрос, контрольная работа

Практические занятия

№ п/п	Наименование темы	Трудоемкость	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Технологии обучения
-------	-------------------	--------------	------------	-------------------------	---	---------------------

1.	Многокритериальные задачи	4	<p>Количественные и качественные признаки (критерии). Методы решения многокритериальных задач. Метод ведущего критерия. Метод последовательных уступок. Сведение многокритериальных задач к однокритериальным (скаляризация). Методы SMART, SMARTS. Целевое программирование. Целевое множество, идеальная точка, удаленность векторной оценки варианта от целевого множества. Метод порогового агрегирования. Оценка вклада научных работников методом порогового агрегирования.</p>	УК-1	<p><i>Знать</i> основные модели потоков потребителей и посещаемости <i>Уметь</i> формализовать в математической модели содержательную постановку задачи оптимизации</p>	Опрос, контрольная работа
2.	Моделирование предпочтений потребителей в экономике	4	<p>Математическая модель предпочтений; функции ценности и полезности, бинарные отношения предпочтения и безразличия. Бинарные отношения и их свойства. Операции над бинарными отношениями. Специальные классы бинарных отношений: частичный порядок, слабый порядок, линейный порядок. Модель ординальной полезности. Представление об интервальном выборе. Функции выбора и их свойства. Суперпозиция функций выбора и ее применение для анализа больших</p>	УК-1	<p><i>Знать</i> основные модели потоков потребителей и посещаемости. <i>Уметь</i> строить и оценивать формализованные математические модели, описывающие реальные ситуации.</p>	Опрос, контрольная работа

			данных.			
3.	Методы моделирования коллективных решений и экспертные оценки	4	Процедуры построения коллективных решений в группах. Классы процедур построения коллективных решений. Свойства процедур. Экспертные оценки, согласование экспертных мнений. Методы проведения экспертиз. Компетентность экспертов. Индивидуальные оценки и коллективные решения. Интервальные оценки в экспертизе.	ОПК-2.	<i>Знать</i> различные процедуры принятия коллективных решений, методы выявления предпочтений. <i>Уметь</i> пользоваться программным обеспечением для поддержки принятия решений.	Опрос, контрольная работа,
4.	Графы и сети. Сети миграции, студенческих обменов, международных конфликтов и внешних заимствований.	4	Элементы теории графов применительно к сетевому анализу. Бинарные отношения и графы. Способы представления графов. Виды графов. Смежность и инцидентность в графах. Связность графа. Компоненты связности в ориентированных и неориентированных графах. Влияние в сетевых структурах. Классические меры центральности. Индекс ближних и дальних взаимодействий (SRIC и LRIC). Приложения и анализ реальных социальных сетей (экспорт-импортные операции, миграция, студенческий обмен и т.п.). Когнитивные карты.	ОПК-2.	<i>Знать</i> различные процедуры принятия коллективных решений, методы выявления предпочтений. <i>Уметь</i> пользоваться программным обеспечением для поддержки принятия решений.	Опрос, контрольная работа

5.	Методы машинного обучения	8	Типы задач машинного обучения. Задачи классификации, регрессии, кластеризации. Виды задач машинного обучения. Машинное обучение без учителя. Машинное обучение с учителем. Основные алгоритмы моделей машинного обучения. Дерево принятия решений. Байесовская классификация. Метод наименьших квадратов. Логистическая регрессия.	ОПК-2.	<i>Знать</i> различные процедуры принятия коллективных решений, методы выявления предпочтений. <i>Уметь</i> пользоваться программным обеспечением для поддержки принятия решений.	Опрос, контрольная работа
----	---------------------------	---	--	--------	---	---------------------------

Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование темы	Трудоемкость	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Технологии обучения
1.	Многокритериальные задачи	1	Лабораторная работа №1: Решение экономических задач оптимизационного типа	ОПК-2.	Владеть навыками решения задач оптимизационного типа с использованием инструментов моделирования MS Excel и cvxpy из Phyton и библиотеки optimize.	Защита лабораторных заданий, выполнение индивидуальных заданий
2.	Моделирование предпочтений потребителей в экономике	2	Лабораторная работа №2: Решение задачи оптимизации плана перевозок	ОПК-2.	Владеть приемами и методами решения задач оптимизации плана перевозок с использованием современных информационных технологий	Защита лабораторных заданий, выполнение индивидуальных заданий

3.	Методы моделирования коллективных решений и экспертные оценки	1	Лабораторная работа №3: Распределение капитальных вложений между предприятиями	УК-1, ОПК-2.	Владеть приемами и методами решения задач оптимального распределения капитальных вложений с использованием информационных технологий	Защита лабораторных заданий, выполнение индивидуальных заданий
4.	Графы и сети. Сети миграции, студенческих обменов, международных конфликтов и внешних заимствований.	2	Лабораторная работа №4: Анализ и оптимизация сетевого графа	ОПК-2.	Владеть приемами и методами анализа и оптимизации сетевого графа с использованием информационных технологий	Защита лабораторных заданий, выполнение индивидуальных заданий
5.	Методы машинного обучения	2	Лабораторная работа №5: Решение задач теории игр	УК-1, ОПК-2	Владеть методами принятия решений в условиях риска и неопределенности. Владеть приемами и методами решения матричных игр и «игры с природой» с использованием информационных технологий.	Защита лабораторных заданий, выполнение индивидуальных заданий

Модуль 1. Методы принятия решений в современных экономических системах.

Тема 1. Многокритериальные задачи.

Количественные и качественные признаки (критерии). Методы решения многокритериальных задач. Метод ведущего критерия. Метод последовательных уступок. Сведение многокритериальных задач к однокритериальным (скаляризация). Методы SMART, SMARTS. Целевое программирование. Целевое множество, идеальная точка, удаленность векторной оценки варианта от целевого множества. Метод порогового агрегирования. Оценка вклада научных работников методом порогового агрегирования.

Тема 2. Моделирование предпочтений потребителей в экономике.

Математическая модель предпочтений; функции ценности и полезности, бинарные отношения предпочтения и безразличия. Бинарные отношения и их свойства. Операции над бинарными отношениями. Специальные классы бинарных отношений: частичный порядок, слабый порядок, линейный

порядок. Модель ординальной полезности. Представление об интервальном выборе. Функции выбора и их свойства. Суперпозиция функций выбора и ее применение для анализа больших данных.

Модуль 2. Методы моделирования сложных систем в экономике.

Тема 3. Методы моделирования коллективных решений и экспертные оценки.

Процедуры построения коллективных решений в группах. Классы процедур построения коллективных решений. Свойства процедур. Экспертные оценки, согласование экспертных мнений. Методы проведения экспертиз. Компетентность экспертов. Индивидуальные оценки и коллективные решения. Интервальные оценки в экспертизе.

Тема 4. Графы и сети. Сети миграции, студенческих обменов, международных конфликтов и внешних заимствований.

Элементы теории графов применительно к сетевому анализу. Бинарные отношения и графы. Способы представления графов. Виды графов. Смежность и инцидентность в графах. Связность графа. Компоненты связности в ориентированных и неориентированных графах. Влияние в сетевых структурах. Классические меры центральности. Индекс ближних и дальних взаимодействий (SRIC и LRIC). Приложения и анализ реальных социальных сетей (экспорт-импортные операции, миграция, студенческий обмен и т.п.). Когнитивные карты.

Модуль 3. Введение в технологии анализа данных.

Тема 5. Методы машинного обучения

Типы задач машинного обучения. Задачи классификации, регрессии, кластеризации. Виды задач машинного обучения. Машинное обучение без учителя. Машинное обучение с учителем. Основные алгоритмы моделей машинного обучения. Дерево принятия решений. Бейесовская классификация. Метод наименьших квадратов. Логистическая регрессия.

4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине.

Модуль 1. Методы принятия решений в современных экономических системах.

Тема 1. Многокритериальные задачи (практическое занятие).

Вопросы к теме:

1. Количественные и качественные признаки (критерии).
2. Методы решения многокритериальных задач. Метод ведущего критерия

3. Метод последовательных уступок. Сведение многокритериальных задач к однокритериальным (скаляризация). Методы SMART, SMARTS. Целевое программирование.
4. Целевое программирование. Целевое множество, идеальная точка, удаленность векторной оценки варианта от целевого множества.
5. Метод порогового агрегирования. Оценка вклада научных работников методом порогового агрегирования.

Тема 2. Моделирование предпочтений потребителей в экономике (практическое занятие).

Вопросы к теме:

1. Математическая модель предпочтений; функции ценности и полезности, бинарные отношения предпочтения и безразличия. Бинарные отношения и их свойства. Операции над бинарными отношениями.
2. Специальные классы бинарных отношений: частичный порядок, слабый порядок, линейный порядок. Модель ординальной полезности.
3. Представление об интервальном выборе. Функции выбора и их свойства. Суперпозиция функций выбора и ее применение для анализа больших данных.

Модуль 2. Методы моделирования сложных систем в экономике.

Тема 3. Методы моделирования коллективных решений и экспертные оценки (практическое занятие).

Вопросы к теме:

1. Процедуры построения коллективных решений в группах. Классы процедур построения коллективных решений. Свойства процедур.
2. Экспертные оценки, согласование экспертных мнений. Методы проведения экспертиз. Компетентность экспертов.
3. Индивидуальные оценки и коллективные решения. Интервальные оценки в экспертизе.

Тема 4. Графы и сети. Сети миграции, студенческих обменов, международных конфликтов и внешних заимствований (практическое занятие).

Вопросы к теме:

1. Элементы теории графов применительно к сетевому анализу. Бинарные отношения и графы. Способы представления графов. Виды графов.
2. Смежность и инцидентность в графах. Связность графа. Компоненты связности в ориентированных и неориентированных графах.
3. Влияние в сетевых структурах. Классические меры центральности. Индекс ближних и дальних взаимодействий (SRIC и LRIC). Приложения

и анализ реальных социальных сетей (экспорт-импортные операции, миграция, студенческий обмен и т.п.). Когнитивные карты.

Модуль 3. Введение в технологии анализа данных.

Тема 5. Методы машинного обучения (практическое занятие).

Вопросы к теме:

1. Типы задач машинного обучения. Задачи классификации, регрессии, кластеризации.
2. Виды задач машинного обучения. Машинное обучение без учителя. Машинное обучение с учителем.
3. Основные алгоритмы моделей машинного обучения. Дерево принятия решений. Бейесовская классификация. Метод наименьших квадратов. Логистическая регрессия.

Лабораторные работы (лабораторный практикум)

1. Лабораторная работа №1: Решение экономических задач оптимизационного типа
2. Лабораторная работа №2: Решение задачи оптимизации плана перевозок
3. Лабораторная работа №3: Распределение капитальных вложений между предприятиями
4. Лабораторная работа №4: Анализ и оптимизация сетевого графа
5. Лабораторная работа №5: Решение задач теории игр

Образовательные технологии

Использование персональных компьютеров при выполнении лабораторных работ и сдаче итогового зачета. Чтение лекций с использованием компьютера и проектора, проведение лабораторных работ в компьютерном классе.

При реализации учебной дисциплины используются электронные практикумы, электронные учебники, презентации средства диагностики и контроля, разработанные ППС кафедры т.д.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 20% аудиторных занятий.

Вузовская лекция должна выполнять не только информационную функцию, но также и мотивационную, воспитательную и обучающую.

Информационная функция лекции предполагает передачу необходимой информации по теме, которая должна стать основой для дальнейшей самостоятельной работы студента.

Мотивационная функция должна заключаться в стимулировании интереса студентов к науке. На лекции необходимо заинтересовывать,

озадачить студентов с целью выработки у них желания дальнейшего изучения той или иной экономической проблемы.

Воспитательная функция ориентирована на формирование у молодого поколения чувства ответственности, закладку нравственных, эстетических норм поведения в обществе и коллективе, формирование патриотических взглядов, мотивов социального поведения и действий, финансово-экономического мировоззрения.

Обучающая функция реализуется посредством формирования у студентов навыков работы с первоисточниками и научной и учебной литературой.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Форма контроля и критерий оценок

В соответствии с учебным планом предусмотрен дифференцированный зачет в первом семестре.

Формы контроля: текущий контроль, промежуточный контроль по модулю, итоговый контроль по дисциплине.

Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоёмкость, а.ч.	Формируемые компетенции
	очная	
Текущая СРС		
работа с лекционным материалом, с учебной литературой	4	УК-1
опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	4	УК-1
самостоятельное изучение разделов дисциплины	8	УК-1
выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	6	УК-1, ОПК-2
подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	4	ОПК-2
подготовка к контрольным работам, коллоквиумам, зачётам	4	УК-1, ОПК-2
Творческая проблемно-ориентированная СРС		
выполнение расчётно-графических работ	6	ОПК-2
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	6	ОПК-2
исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах, олимпиадах	9	УК-1

анализ данных по заданной теме, выполнение расчётов, составление схем и моделей на основе собранных данных	9	ОПК-2
Итого СРС:	60	

Самостоятельная работа студентов (СРС) включает контролируруемую и внеаудиторную самостоятельную работу, которая направлена на повышение качества обучения, углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по проблематике учебной дисциплины, активизацию учебно-познавательной деятельности студентов и снижение аудиторной нагрузки. Часть программного материала выносится для самостоятельного внеаудиторного изучения с последующим текущим или итоговым контролем знаний на занятиях или экзамене. Контроль СРС и оценка ее результатов организуется как самоконтроль (самооценка) студента, а также как контроль и оценка со стороны преподавателя, например, в ходе собеседования. Баллы, полученные по СРС студентом, обязательно учитываются при итоговой аттестации по курсу. Формы контроля СРС включают: тестирование; устную беседу по теме с преподавателем; выполнение индивидуального задания и др.

Роль студента в СРС - самостоятельно организовывать свою учебную работу по предложенному преподавателем, методически обеспеченному плану. СРС по курсу учитывает индивидуальные особенности слушателей и включает не только задания, связанные с решением типовых задач, но также творческие задания, требующие самостоятельно «добывать» знания из разных областей, группировать и концентрировать их в контексте конкретной решаемой задачи. Технология обучения предусматривает выработку навыков презентации результатов выполненного индивидуального задания и создание условий для командной работы над комплексной темой с распределением функций и ответственности между членами коллектива. Оценка результатов выполнения индивидуального задания осуществляется по критериям, известным студентам, отражающим наиболее значимые аспекты контроля за выполнением этого вида работ.

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
Методы решения многокритериальных задач. Метод ведущего критерия. Метод последовательных уступок. Сведение многокритериальных задач к однокритериальным (скаляризация). Методы SMART, SMARTS.	-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; -проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору; - решение домашних контрольных задач

<p>Упорядочение сетевого графика. Понятие о пути. Методы определения ожидаемого времени выполнения работ на сетевом графике: статистические и экспертных оценок. Анализ и оптимизация сетевого графика</p>	<p>-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; -проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору; -решение домашних контрольных задач.</p>
<p>Инструментарий MS Excel: «Поиск решения»; функции СРЗНАЧ, ДИСП, КОВАР, МУМНОЖ, СТАНДАРТТОТКЛОН, МОБР, МИН, МАКС, СУММАПРОИЗВ, абсолютная и относительная адресация ячеек, копирование формул, макросы</p>	<p>Изучение документации программного обеспечения</p>

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

Вопросы для контрольных работ, устного опроса и промежуточного контроля

1. Количественные и качественные признаки (критерии).
2. Методы решения многокритериальных задач. Метод ведущего критерия.
3. Метод последовательных уступок. Сведение многокритериальных задач к однокритериальным (скаляризация). Методы SMART, SMARTS. Целевое программирование.
4. Целевое программирование. Целевое множество, идеальная точка, удаленность векторной оценки варианта от целевого множества.
5. Метод порогового агрегирования. Оценка вклада научных работников методом порогового агрегирования.
6. Математическая модель предпочтений; функции ценности и полезности, бинарные отношения предпочтения и безразличия. Бинарные отношения и их свойства. Операции над бинарными отношениями.
7. Специальные классы бинарных отношений: частичный порядок, слабый порядок, линейный порядок. Модель ординальной полезности.
8. Представление об интервальном выборе. Функции выбора и их свойства. Суперпозиция функций выбора и ее применение для анализа больших данных.

9. Процедуры построения коллективных решений в группах. Классы процедур построения коллективных решений. Свойства процедур.
10. Экспертные оценки, согласование экспертных мнений. Методы проведения экспертиз. Компетентность экспертов.
11. Индивидуальные оценки и коллективные решения. Интервальные оценки в экспертизе.
12. Элементы теории графов применительно к сетевому анализу. Бинарные отношения и графы. Способы представления графов. Виды графов.
13. Смежность и инцидентность в графах. Связность графа. Компоненты связности в ориентированных и неориентированных графах.
14. Влияние в сетевых структурах. Классические меры центральности. Индекс ближних и дальних взаимодействий (SRIC и LRIC). Приложения и анализ реальных социальных сетей (экспорт-импортные операции, миграция, студенческий обмен и т.п.). Когнитивные карты.
15. Типы задач машинного обучения. Задачи классификации, регрессии, кластеризации.
16. Виды задач машинного обучения. Машинное обучение без учителя. Машинное обучение с учителем.
17. Основные алгоритмы моделей машинного обучения. Дерево принятия решений. Бейесовская классификация. Метод наименьших квадратов. Логистическая регрессия.

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

а) Критерии оценивания компетенций (результатов).

Программой дисциплины в целях проверки прочности усвоения материала предусматривается проведение различных форм контроля:

1. «Входной» контроль определяет степень сформированности знаний, умений и навыков обучающегося, необходимым для освоения дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин.
2. Тематический контроль определяет степень усвоения обучающимися каждого раздела (темы в целом), их способности связать учебный материал с уже усвоенными знаниями, проследить развитие, усложнение явлений, понятий, основных идей.
3. Межсессионная аттестация – рейтинговый контроль знаний студентов, проводимый в середине семестра.
4. Рубежной формой контроля является тестирование. Изучение дисциплины завершается контрольной работой, проводимой в виде письменного опроса с учетом текущего рейтинга.

Неявка студента на промежуточный контроль в установленный срок без уважительной причины оценивается нулевым баллом. Повторная сдача в течение семестра не разрешается.

Дополнительные дни отчетности для студентов, пропустивших контрольную работу по уважительной причине, подтвержденной документально, устанавливаются преподавателем дополнительно.

Лабораторные занятия, пропущенные без уважительной причины, должны быть отработаны до следующей контрольной точки.

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине является дифференцированный зачет.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- выполнение заданий на лабораторно-практических занятиях - 40 баллов;
- выполнение аудиторных контрольных работ – 30 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- письменная контрольная работа -10 баллов; - собеседование – 10 баллов; - тестирование - 10 баллов.

б) Критерии оценки:

1. «зачтено» выставляется студенту, если студентом дан ответ, свидетельствующий о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, сформированными навыками анализа явлений, процессов, умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа;

2. «не зачтено» выставляется студенту, если студентом дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Т.е студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Бинарные отношения, графы и коллективные решения. Примеры и задачи: учебное пособие для вузов/ Ф.Т. Алескеров, Э.Л. Хабина, Д.А. Шварц, Л.Г. Егорова. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 458с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14489-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/477702>

2. Токарев В. В. МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ. Учебное пособие для бакалавриата и магистратуры - М.: Издательство Юрайт - 2019 - 440с. - ISBN: 978-5-534-04712-7 - Текст электронный // ЭБС ЮРАЙТ - URL: <https://urait.ru/book/metody-optimizacii-438843>
3. Лотов А.В., Поспелова И.И. Многокритериальные задачи принятия решений: Учебное пособие. – М.: МАКС Пресс, 2008. – 197 с.
4. Шихалёв А.М. Многокритериальные задачи принятия решений в управлении качеством: учеб. пособие / А.М. Шихалёв, И.И. Хафизов. – Казань: Издательство Казанского университета, 2020. – 92 с.
5. Вершинина А.Г., Холодкова А.Е. Потребительские предпочтения как основа для формирования ассортиментной линейки мучных кондитерских изделий // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2019. Т.8. № 3 (28). С. 105-108.
6. Егорова, Людмила Геннадьевна. Методы объявленных предпочтений для выявления предпочтений людей в отношении общественных благ и факторов среды обитания: описание методологии и примеры использования [Текст]: препринт WP7/2018/03 / Л. Г. Егорова; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2018. – (Серия WP7 «Математические методы анализа решений в экономике, бизнесе и политике»). – 64 с. – 16 экз.

б) дополнительная литература:

1. Домингос П. Верховный алгоритм: как машинное обучение изменит наш мир / П. Домингос. — «Манн, Иванов и Фербер (МИФ)», 2015. – 480с.
2. Флах П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных. /пер. с англ. А.А. Слинкина. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 400с.

а) адрес сайта курса

<http://eor.dgu.ru/>.

9.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. www.coursera.org Введение в машинное обучение
2. www.coursera.org Машинное обучение на больших данных

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Для изучения теоретического курса студентам необходимо использовать лекционный материал, учебники и учебные пособия из списка основной и дополнительной литературы, интернет источники.

По дисциплине «Инструментальные методы цифровой экономики» в конце каждого модуля проводится контрольная работа.

В контрольную работу включаются теоретические вопросы и задания для лабораторных работ.

Рабочей программой дисциплины «Инструментальные методы цифровой экономики» предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 60 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к практическим занятиям;
- подготовку к лабораторным работам;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовку к контрольным работам, зачету и экзаменам.

С самого начала изучения дисциплины студент должен четко уяснить, что без систематической самостоятельной работы успех невозможен. Эта работа должна регулярно начинаться сразу после лекционных и практических занятий, для закрепления только что пройденного материала.

11.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Интернет-ресурсы, MS Excel, Anaconda, Python, Jupyter Notebook электронная почта для коммуникации со студентами, PowerPoint.

12.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Компьютерный класс, аудитория для проведения лекционных и практических занятий и самостоятельной работы средствами оборудованная оргтехникой, персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет; установленное лицензионное и свободное программное обеспечение.