**СИЛЛАБУС**

**Осенний семестр 2024-2025 учебного года**

Образовательная программа «Исследование операций и методы оптимизации»

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID и наименование дисциплины** | **Самостоятельная работа обучающегося**  **(СРО)** | | **Кол-во кредитов** | | | **Общее**  **кол-во кредитов** | **Самостоятельная работа обучающегося**  **под руководством преподавателя (СРОП)** |
| **Лекции (Л)** | **Практ. занятия (ПЗ)** | **Лаб. занятия (ЛЗ)** |
| IOMO 3302 Исследование операций | 2 | | 1 | 3.3 |  | 1.7 | 1.70 |
| **АКАДЕМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ДИСЦИПЛИНЕ** | | | | | | | |
| **Формат обучения** | **Цикл,**  **компонент** | **Типы лекций** | | **Типы практических занятий** | | **Форма и платформа**  **итогового контроля** | |
| *Оффлайн* | профильный | Лекция аналитического характера | | решение проблем,  ситуационные задачи | | письменный | |
| **Лектор - (ы)** | Кунелбаев М.М. | | | | |
| **e-mail:** | murat7508@yandex&kz | | | | |
| **Телефон:** | +77078296748, 87273985517 | | | | |
| **Ассистент- (ы)** | Кунелбаев М.М. | | | | |
| **e-mail:** | murat7508@yandex&kz | | | | |
| **Телефон:** | +77078296748, 87273985517 | | | | |
| **АКАДЕМИЧЕСКАЯ ПРЕЗЕНТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ** | | | | | | | |
| **Цель дисциплины** | **Ожидаемые результаты обучения (РО)\***  : | | | | | **Индикаторы достижения РО (ИД)** | |
| Основным предметом рассмотрения являются исследование операции. Предоставить студентам всестороннее понимание базовой технологии и концепции исследовании операции, включая изучение теоретических основ и конкретных математических моделей прикладных производственных и экономических задач принятия решений в условиях неопределенности, как основу для развития компетенций профессиональной деятельности по профилю подготовки.Предоставить студентам навыки и знания, необходимые для проектирования и разработки исследовании операции. Ознакомить студентов с линейным программированием, симплекс методами решениями задач. | 1. Изучение теоретических основ применения различных методов решения задач исследования операций | | | | | * 1. Выполнение теоретических основ для исследования операции | |
| 1.2 практическое применение различных моделей для решения задач исследования | |
| 2. Средства и методы основных типов задач исследования операций, уметь осуществлять синтез и анализ с использованием существующей элементной базы | | | | | 2.1 уметь синтезировать средства и методы основных типов задач исследовании операции | |
| 2.2 средства и методы осуществления синтеза и анализа с использованием существующей элементной базы | |
| 3. Средства и методы способов построения математических моделей̆ для решения прикладных задач | | | | | 3.1 составление сравнительной оценки элементов построения математических моделей | |
| 3.2 средства и методы исследования операции для решения прикладных задач | |
| 4. Средства и методы линейного программирования как основы для построения математических моделей̆ | | | | | 4.1 умение анализировать средства линейного программирования | |
| 4.2 методы линейного программирования для построения математических моделей | |
| 5. Средства, отвечающие за методами нелинейного и динамического программирования, решения детерминированных и недетерминированных задач теории игр | | | | | 5.1 умение создавать нелинейные средства детерминированных задач теории игр | |
| 5.2 умение разрабатывать методы динамического программирования для решения задач теории игр | |
| **Пререквизиты** | Введение в математику, математический̆ анализ, дифференциальные уравнения, решение олимпиадных задач по математике и информатике | | | | | | |
| **Постреквизиты** | Основы теории автоматического управления и робототехники, Приложения математики в других науках | | | | | | |
| **Учебные ресурсы** | **Литература:** основная  1.Вагнер Г. Основы исследования операций. – М.: Мир, 1972.  2.Вентцель Е.С. Исследование операций. – М.: Советское радио, 1972.  3.Вентцель Е.С. Исследование операций: задачи, принципы, методология. – М.: Советское радио, 1980.  4.Хемди А.Таха. Введение в исследование операций. – М. - Санкт- Петербург, - Киев, Издательский дом «Вильямс», 2005.  Дополнительная   1. Гермейер Ю.Б. Введение в теорию исследования операций. – М.: Наука, 1971. 2. Зайченко Ю.П. Исследование операций. – Киев, «Высшая школа», 1975. 3. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем – искусство и наука. М.: Мир, 1978. 4. Моисеев Н.Н. Математические методы системного анализа. – М.: Наука, 1981.   **Исследовательская инфраструктура**  1. Лаборатория кафедры Big Data  2. Лаборатория Института информационных и вычислительных технологии КН МВОН РК  **Профессиональные научные базы данных**  1. База данных Scopus  2**.** База данных Web of Science  **Интернет-ресурсы**  1. 1.http://www.ifac-control.org/ 2.http://www.mathnet.ru/ | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Академическая политика дисциплины** | | Академическая политика дисциплины определяется [Академической политикой](https://univer.kaznu.kz/Content/instructions/%D0%90%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F%20%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0.pdf) и [Политикой академической честности КазНУ имени аль-Фараби.](https://univer.kaznu.kz/Content/instructions/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BC%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9%20%D1%87%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8.pdf)  Документы доступны на главной странице ИС Univer.  **Интеграция науки и образования.** Научно-исследовательская работа студентов, магистрантов и докторантов – это углубление учебного процесса. Она организуется непосредственно на кафедрах, в лабораториях, научных и проектных подразделениях университета, в студенческих научно-технических объединениях. Самостоятельная работа обучающихся на всех уровнях образования направлена на развитие исследовательских навыков и компетенций на основе получения нового знания с применением современных научно-исследовательских и информационных технологий. Преподаватель исследовательского университета интегрирует результаты научной деятельности в тематику лекций и семинарских (практических) занятий, лабораторных занятий и в задания СРОП, СРО, которые отражаются в силлабусе и отвечают за актуальность тематик учебных занятий изаданий.  **Посещаемость.** Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины. Несоблюдение дедлайнов приводит к потере баллов.  **Академическая честность.** Практические/лабораторные занятия, СРО развивают у обучающегося самостоятельность, критическое мышление, креативность. Недопустимы плагиат, подлог, использование шпаргалок, списывание на всех этапах выполнения заданий.  Соблюдение академической честности в период теоретического обучения и на экзаменах помимо основных политик регламентируют [«Правила проведения итогового контроля»](https://univer.kaznu.kz/Content/instructions/%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%BB%D0%B0%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8F%20%D0%9B%D0%AD%D0%A1%202022-2023%20%D1%83%D1%87%D0%B3%D0%BE%D0%B4%20%D1%80%D1%83%D1%81%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA%D0%B5.pdf), [«Инструкции для проведения итогового контроля осеннего/весеннего семестра текущего учебного года»](https://univer.kaznu.kz/Content/instructions/%D0%98%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8F%20%D0%B2%D0%B5%D1%81%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B5%D0%B3%D0%BE%20%D1%81%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D1%81%D1%82%D1%80%D0%B0%202022-2023.pdf), «Положение о проверке текстовых документов обучающихся на наличие заимствований».  Документы доступны на главной странице ИС Univer.  **Основные принципы инклюзивного образования.** Образовательная среда университета задумана как безопасное место, где всегда присутствуют поддержка и равное отношение со стороны преподавателя ко всем обучающимся и обучающихся друг к другу независимо от гендерной, расовой/ этнической принадлежности, религиозных убеждений, социально-экономического статуса, физического здоровья студента и др. Все люди нуждаются в поддержке и дружбе ровесников и сокурсников. Для всех студентов достижение прогресса скорее в том, что они могут делать, чем в том, что не могут. Разнообразие усиливает все стороны жизни.  Все обучающиеся, особенно с ограниченными возможностями, могут получать консультативную помощь по телефону/ е-mail [*murat7508@yandex.kz*](mailto:murat7508@yandex.kz)*.*  **Интеграция МООC (massive open online course).** В случае интеграции МООC в дисциплину, всем обучающимся необходимо зарегистрироваться на МООC. Сроки прохождения модулей МООC должны неукоснительно соблюдаться в соответствии с графиком изучения дисциплины.  **ВНИМАНИЕ!** Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины, а также в МООC. Несоблюдение дедлайнов приводит к потере баллов. | | | | |
| **ИНФОРМАЦИЯ О ПРЕПОДАВАНИИ, ОБУЧЕНИИ И ОЦЕНИВАНИИ** | | | | | | |
| **Балльно-рейтинговая**  **буквенная система оценки учета учебных достижений** | | | | | **Методы оценивания** | |
| **Оценка** | **Цифровой**  **эквивалент**  **баллов** | | **Баллы,**  **% содержание** | **Оценка по традиционной системе** | **Критериальное оценивание** – процесс соотнесения реально достигнутых результатов обучения с ожидаемыми результатами обучения на основе четко выработанных критериев. Основано на формативном и суммативном оценивании.  **Формативное оценивание –** вид оценивания, который проводится в ходе повседневной учебной деятельности. Является текущим показателем успеваемости. Обеспечивает оперативную взаимосвязь между обучающимся и преподавателем. Позволяет определить возможности обучающегося, выявить трудности, помочь в достижении наилучших результатов, своевременно корректировать преподавателю образовательный процесс. Оценивается выполнение заданий, активность работы в аудитории во время лекций, семинаров, практических занятий (дискуссии, викторины, дебаты, круглые столы, лабораторные работы и т. д.). Оцениваются приобретенные знания и компетенции.  **Суммативное оценивание** –вид оценивания, который проводится по завершению изучения раздела в соответствии с программой дисциплины.Проводится 3-4 раза за семестр при выполнении СРО. Это оценивание освоения ожидаемых результатов обучения в соотнесенности с дескрипторами. Позволяет определять и фиксировать уровень освоения дисциплины за определенный период. Оцениваются результаты обучения. | |
| A | 4,0 | | 95-100 | Отлично |
| A- | 3,67 | | 90-94 |
| B+ | 3,33 | | 85-89 | Хорошо |
| B | 3,0 | | 80-84 | **Формативное и суммативное оценивание** | **Баллы % содержание** |
| B- | 2,67 | | 75-79 | Активность на лекциях | 5 |
| C+ | 2,33 | | 70-74 | Работа на практических занятиях | 20 |
| C | 2,0 | | 65-69 | Удовлетворительно | Самостоятельная работа | 25 |
| C- | 1,67 | | 60-64 | Проектная и творческая деятельность | 10 |
| D+ | 1,33 | | 55-59 | Неудовлетворительно | Итоговый контроль (экзамен) | 40 |
| D | 1,0 | | 50-54 | ИТОГО | 100 |
| **Календарь (график) реализации содержания дисциплины. Методы преподавания и обучения.** | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Неделя** | **Название темы** | **Кол-во часов** | **Макс.**  **балл** |
| **МОДУЛЬ 1** Общая характеристика исследования операций | | | |
| 1 | **Л 1.** Основные особенности (черты) исследования операций (операционного подхода) | **1** | **8** |
| **Семинар 1**. Введение . Цели и задачи дисциплины. Обоснование целесообразности преподавания данной дисциплины для решения задач "Индустрия 4.0" |  |  |
| **ЛЗ 1.** |  |  |
| 2 | **Л 2**. Основные этапы исследования операций | 1 | 8 |
| **СЗ 2.** Симуляторы. Отличие симуляторов от эмуляторов. Симуляторы ПО |  |  |
| **ЛЗ 2.** |  |  |
| **СРОП 1.** Консультации по выполнению на тему: Типичные классы задач исследования операции | **1** | **10** |
| 3 | **Л 3.** Основные постановки задачи исследования операций | **1** | **10** |
| **СЗ 2.** Метод гармонической линеаризации нелинейных характеристик |  |  |
| **ЛЗ 3.** |  |  |
| **СРО 1.** Контрольная работа на тему Оптимизация решения в условиях неопределенности | **1** | 10 |
| 4 | **Л 4.** Линейное программирование | **1** | **10** |
| **СЗ 4**. Метод гармонического баланса |  |  |
| **ЛЗ 4.** |  |  |
| 5 | **Л 5.** Математическая формулировка основной задачи линейного программирования (ОЗЛП) | **1** | **5** |
| **СЗ 5.** Решение задач линейного пограммирования |  |  |
| **ЛЗ 5.** |  |  |
| **МОДУЛЬ 2** Методы решения задачи линейного программирования | | | |
| 6 | **Л 6.** Геометрическая интерпретация ОЗЛП | **1** | **5** |
| СЗ 6. Фазовый метод |  |  |
| **ЛЗ 6.** |  |  |
| **СРОП 2.** Консультации по выполнению **СРО 2** | 1 | **5** |
| 7 | **Л 7.** Симплекс – метод решения задачи линейного программирования | **1** | **5** |
| **СЗ 7**. Абсолютная устойчивость вынужденного процесса в нелинейной системе |  |  |
| **ЛЗ 7.** |  |  |
| **СРО 2.** Табличный алгоритм замены базисных переменных | **1** | **5** |
| **Рубежный контроль 1** | | | **100** |
| 8 | **Л 8.** Отыскание опорного решения ОЗЛП | **1** | **8** |
| **СЗ 8.** Метода Ляпунова |  |  |
| **ЛЗ 8.** |  |  |
| **СРОП 3.** Консультации по выполнению **СРО 2** | **1** | **8** |
| 9 | **Л 9.** Транспортная задача линейного программирования (ТЗЛП) | **1** | **8** |
| **СЗ 9.** Частотный критерий устойчивости Попова |  |  |
| **ЛЗ 9.** |  |  |
| **СРО 2.** Улучшение плана перевозок. Цикл пересчёта | **1** | **8** |
| 10 | **Л 10.** Транспортная задача линейного программирования с неправильным балансом | **1** | **8** |
| **СЗ 10.** Оценка качества нелинейных систем автоматического управления |  |  |
| **ЛЗ 10.** |  |  |
| **СРОП 4.** Консультация по выполнению **СРО 3.** | **1** | **8** |
|  |  |  |
| **МОДУЛЬ 3** Динамическое программирование | | | |
| 11 | **Л 11.** Введение в динамическое программирование | **1** | **8** |
| **СЗ 11.** Синтез корректирующих устройств нелинейных систем по логарифмическим частотным характеристикам |  |  |
| **ЛЗ 11.** |  |  |
| **СРО 3.** Примеры задач динамического программирования | **1** | **8** |
| 12 | **Л12.** Общая постановка задачи динамического программирования | **1** | **8** |
| **СЗ 12**. Принципы построения цифровых систем автоматического управления |  |  |
| **ЛЗ 12.** |  |  |
| **СРО 3.** Процедура построения оптимального управления методом ДП | **1** | **8** |
| 13 | **Л 13.** Вывод основного функционального уравнения динамического программирования | **1** | **8** |
| **СЗ 13.** Цифровые системы  стабилизации скорости |  |  |
| **ЛЗ 13.** |  |  |
| **СРОП 5.** Консультация по выполнению **СРО 4.** | **1** | **8** |
| 14 | **Л 14.** Моделирование операций по схеме марковских случайных процессов | **1** | **8** |
| **СЗ 14.** Цифровые системы управления следящего электропривода и основные принципы их построения |  |  |
| **ЛЗ 14.** | **1** | **8** |
| **15** | **Л 15.** Марковский случайный процесс с дискретными состояниями и непрерывным временем | **1** | **8** |
| **СЗ 15.** Адаптивные системы управления и принципы их построения |  |  |
| **ЛЗ 15.** | **1** | **8** |
| **СРО 4.** Уравнения Колмогорова для вероятностей состояний непрерывной цепи Маркова | **1** | **8** |
| **Рубежный контроль 2** | | | **100** |
| **Итоговый контроль (экзамен)** | | | **100** |
| **ИТОГО за дисциплину** | | | **100** |

**РУБРИКАТОР СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ**

**КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ**

СРМ1: Анализ и визуализация данных для маркетинговой стратегии компании. (30% от 100% РК)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерий** | **«Отлично»**  20-25 % | **«Хорошо»**  15-20% | **«Удовлетворительно»**  10-15% | **«Неудовлетворительно»**  0-10% |
| **Понимание теорий**  **и концепций профессиональной идентичности и профессионализма педагога** | Глубокое понимание теорий, концепций профессиональной идентичности и профессионализма учителя. Предоставляются соответствующие и релевантные ссылки (цитаты) на ключевые источники. | Понимание теорий, концепций профессиональной идентичности и профессионализма учителя. Предоставляются ссылки (цитаты) на ключевые источники. | Ограниченное понимание теорий, концепций профессиональной идентичности и профессионализма учителя. Предоставляются ограниченные ссылки (цитаты) на ключевые источники. | Поверхностное понимание/ отсутствие понимания теорий, концепций профессиональной идентичности и профессионализма учителя.  Не предоставляются соответствующие ссылки (цитаты ) на ключевые источники. |
| **Осознание ключевых вопросов профессиональной идентичности и профессионализма учителей в Казахстане** | Хорошо связывает ключевые понятия профессиональной идентичности и профессионализма учителя с контекстом Казахстана. Отличное обоснование аргументов доказательствами эмпирического исследования (например, на основе интервью или статистического анализа). | Связывает концепции профессиональной идентичности и профессионализма учителя с контекстом Казахстана. Подкрепляет аргументы доказательствами эмпирического исследования. | Ограниченная связь концепций профессиональной идентичности и профессионализма учителей с контекстом Казахстана.  Ограниченное использование доказательств эмпирического исследования. | Незначительная или отсутствуют связь концепций профессиональной идентичности учителя с контекстом Казахстана.  Мало или вообще не использует эмпирические исследования. |
| **Предложение политики или практические рекомендации / предложения** | Предлагает грамотные политические и/или практические рекомендации, предложения по повышению профессиональной идентичности и профессионализма учителей в Казахстане. | Предлагает некоторые политические и/или практические рекомендации, предложения по повышению профессиональной идентичности и профессионализма учителей в Казахстане | Ограниченная политика и практические рекомендации. Рекомендации несущественны, не основаны на тщательном анализе и неглубоки. | Мало или вообще нет политики и практических рекомендаций или рекомендации очень низкого качества. |
| **Письмо,**  **АРА- стиль** | Письмо демонстрирует ясность, лаконичность и правильность. Строго следует APA- стилю. | Письмо демонстрирует ясность, лаконичность и корректность. В основном следует APAстилю. | В письме есть некоторые ключевые ошибки, и ясность нуждается в улучшении. Есть ошибки в следовании APA- стилю. | Написанное неясно, трудно следовать за содержанием. Много ошибок в следовании APA- стилю. |

СРМ2: Тема: Прогнозирование спроса с использованием машинного обучения**.**   (30% от 100% РК)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Критерий** | **«Отлично»**  25-30% | **«Хорошо»**  20-20% | **«Удовлетворительно»**  15-20% | **«Неудовлетворительно»**  0 – 15% |
| **Понимание теорий и концепций профессиональной идентичности учителя и профессии учителя** | Глубокое понимание теорий, концепций профессиональной идентичности учителя и профессии учителя. | Понимание теорий, концепций профессиональной идентичности учителя и профессии учителя. | Ограниченное понимание теорий, концепций профессиональной идентичности учителя и профессии учителя. | Поверхностное понимание/ отсутствие понимания теорий, концепций профессиональной идентичности учителя и профессии учителя. |
| **Осведомленность о ключевых вопросах профессиональной идентичности учителя и профессии учителя в Казахстане** | Грамотное соотношение ключевых понятий профессиональной идентичности учителя и профессии учителя с контекстом Казахстана. Отличное обоснование аргументов доказательствами эмпирического исследования (например, на основе интервью или статистического анализа). | Присутствует связь концепций профессиональной идентичности учителя и профессии учителя с контекстом Казахстана. Аргументы подкреплены доказательствами эмпирического исследования. | Ограниченное соотношение профессиональной идентичности учителя и концепций профессии учителя с контекстом Казахстана. Ограниченное использование доказательств эмпирического исследования | Незначительная связь/ отсутствие связи концепций профессиональной идентичности учителя с контекстом Казахстана. Мало или вообще не используются эмпирические исследования. |
| **Пилотное исследование** | Отличное использование результатов пилотных исследований (интервью или опрос) в презентации | Хорошее использование результатов пилотных исследований (интервью или опроса) в презентации. | Удовлетворительное использование результатов пилотных исследований (интервью или опрос) в презентации. | Плохое использование результатов пилотных исследований (интервью или опросов) в презентации. |
| **Предложение политики или практических рекомендаций / предложений** | Предлагает очень хорошую политику и / или практические рекомендации или предложения по улучшению профессиональной идентичности и профессии учителя в Казахстане. | Предлагает некоторые политические и/или практические рекомендации или предложения по улучшению профессиональной идентичности и профессии учителя в Казахстане. | Ограниченная политика и практические рекомендации. Рекомендации несущественны, не основаны на тщательном анализе и неглубоки. | Мало или вообще нет политики и практических рекомендаций или рекомендации очень низкого качества. |
| **Презентация,**  **командная работа** | Отличная, привлекательная презентация, отличное качество визуальных эффектов, слайдов, материалов, отличная командная работа. | Хорошая вовлеченность, хорошее качество визуальных эффектов, слайдов или других материалов, хороший уровень командной работы. | Удовлетворительный уровень вовлеченности, удовлетворительное качество материалов, удовлетворительный уровень командной работы. | Низкий уровень вовлеченности, низкое качество материалов, плохой уровень командной работы. |

**Декан \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Тұрар О.Н.**

**Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Масурова М.Е.**

**Лектор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Кунелбаев М.М.**