

Факультет «Компьютерные технологии и кибербезопасность»
Кафедра «Математическое и компьютерное моделирование»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по академической и воспитательной
деятельности АО «Международный
университет информационных технологий»

 Умаров Т.Ф.
(Подпись) (Ф.И.О.)
«03» 03 2021 г.



6B06113
(Шифр Образовательной программы)

Инженерная математика
(Наименование Образовательной программы)

КАТАЛОГ ЭЛЕКТИВНЫХ ДИСЦИПЛИН

2021 года поступления

2021 г.

Каталог элективных дисциплин для ОП 6В06113 Инженерная математика разработан на основе рабочего учебного плана ОП.

Каталог элективных дисциплин обсужден на заседании кафедры Математического и компьютерного моделирования

протокол № 8 от «05» марта 2021 г.

Заведующий кафедрой



Бдырыс А.Ж.

ФИО, звание, степень

Составитель КЭД



Сатыбалдина А.Н.

ФИО, звание, степень

Каталог элективных дисциплин утвержден на заседании Учебно-методического совета АО «Международного университета информационных технологий»

протокол №4 от «30» марта 2021 года.

Директор ДАВ



Мустафина А.К.

ФИО, звание, степень



1 ТЕРМИНЫ И СОКРАЩЕНИЯ

1.1 Образовательная программа – единый комплекс основных характеристик образования, включающий цели, результаты и содержание обучения, организацию образовательного процесса, способы и методы их реализации, критерии оценки результатов обучения.

Содержание образовательной программы высшего образования состоит из дисциплин трех циклов – общеобразовательные дисциплины (далее – ООД), базовые дисциплины (далее – БД) и профилирующие дисциплины (далее – ПД).

Цикл ООД включает дисциплины обязательного компонента (далее – ОК), вузовского компонента (далее – ВК) и(или) компонента по выбору (далее – КВ). БД и ПД включают дисциплины ВК и КВ.

1.2 Каталог элективных дисциплин (КЭД) – систематизированный аннотированный перечень всех дисциплин компонента по выбору, за весь период обучения, содержащий их краткое описание с указанием цели изучения, краткого содержания (основных разделов) и ожидаемых результатов обучения. В КЭД отражают пререквизиты и постреквизиты каждой учебной дисциплины. КЭД должен обеспечивать обучающим возможность альтернативного выбора элективных учебных дисциплин для формирования индивидуальной образовательной траектории.

На основании образовательной программы и КЭД обучающимися с помощью эдвайзеров разрабатываются индивидуальные учебные планы.

1.3 Индивидуальный учебный план (ИУП) – учебный план, формируемый на каждый учебный год обучающимся самостоятельно с помощью эдвайзера на основании образовательной программы и каталога элективных дисциплин и (или) модулей;

ИУП определяет индивидуальную образовательную траекторию каждого обучающегося отдельно. В ИУП включаются дисциплины и виды учебной деятельности (практики, научно-исследовательская/экспериментально-исследовательская работа, формы итоговой аттестации) обязательного компонента (ОК), вузовского компонента (ВК) и компонента по выбору (КВ).

1.4 Эдвайзер – преподаватель, выполняющий функции академического наставника, обучающегося по соответствующей образовательной программе, оказывающий содействие в выборе траектории обучения (формировании индивидуального учебного плана) и освоении образовательной программы в период обучения.

1.5 Вузовский компонент – перечень обязательных учебных дисциплин, определяемых вузом самостоятельно для освоения образовательной программы.

1.6 Компонент по выбору – перечень учебных дисциплин и соответствующих минимальных объемов академических кредитов, предлагаемых вузом, самостоятельно выбираемых обучающимися в любом академическом периоде с учетом их пререквизитов и постреквизитов.

1.7 Элективные дисциплины – учебные дисциплины, входящие в вузовский компонент и компонент по выбору в рамках установленных академических кредитов и вводимые организациями образования, отражающие индивидуальную подготовку обучающегося, учитывающие специфику социально-экономического развития и потребности конкретного региона, сложившиеся научные школы.

1.8 Постреквизиты (Postrequisite) (постреквизит) – дисциплины и (или) модули и другие виды учебной работы, для изучения которых требуются знания, умения, навыки и компетенции, приобретаемые по завершении изучения данной дисциплины и (или) модули;

1.9 Пререквизиты (Prerequisite) (пререквизит) – дисциплины и (или) модули и другие виды учебной работы, содержащие знания, умения, навыки и компетенции, необходимые для освоения изучаемой дисциплины и (или) модули;

1.10 Компетенции – способность практического использования приобретенных в процессе обучения знаний, умений и навыков в профессиональной деятельности.

2 ЭЛЕКТИВНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Цикл дисциплины	Код дисциплины	Наименование дисциплины	Семестр	Кол-во кредитов	Пререквизиты
<i>3 курс</i>						
1	ПД КВ	CED6501	Дисциплина по выбору №1 из КЭД	5	6	
		SFT6531	Программирование на языке Java			Введение в программирование
		SFT6541	Программирование на языке C#			Введение в программирование
2	ПД КВ	CED6503	Дисциплина по выбору №3 из КЭД	6	6	
		MAT6533	Задачи перевозки жидкости трубопроводом			Численные методы, Алгоритмы и структуры данных, Введение в программирование
		MAT6523	Исследование операции			Алгебра и геометрия, Математический анализ, Алгоритмы и структуры данных
3	ПД КВ	CED6504	Дисциплина по выбору №4 из КЭД	6	4	
		EGR6514	Математические модели переноса тепла в многослойной области			Численные методы, Введение в программирование
		EGR6524	Моделирование переноса влаги в пористой среде			Численные методы, Введение в программирование
<i>4 курс</i>						
4	ПД КВ	CED6505	Дисциплина по выбору №5 из КЭД	7	6	
		EGR6515	Математические модели проблемы энергосбережения подземного трубопровода			Численные методы, Алгоритмы и структуры данных, Введение в программирование
		EGR6525	Преобразование Лапласа в инженерных задачах			Комплексный анализ, Математический анализ
5	ПД КВ	CED6507	Дисциплина по выбору №7 из КЭД	7	6	Дисциплина по выбору №3 из КЭД
		MAT6557	Нелинейные экстремальные задачи			Методы решения экстремальных задач,

						Исследование операции, Введение в программирование
		MAT6537	Динамическое программирование			Методы решения экстремальных задач, Исследование операции, Введение в программирование
6	ПД КВ	CED6506	Дисциплина по выбору №6 из КЭД	7	6	
		EGR6516	Моделирование некорректных задач			Численные методы, Алгоритмы и структуры данных, Введение в программирование
		EGR6526	Некорректные задачи нестационарных процессов			Численные методы, Алгоритмы и структуры данных, Введение в программирование

3 ОПИСАНИЕ ЭЛЕКТИВНЫХ ДИСЦИПЛИН

Описание дисциплины	
Код дисциплины	SFT6531
Наименование дисциплины	Программирование на языке Java
Количество кредитов (ESTS)	6
Курс, семестр	3, 5
Наименование кафедры	МКМ
Автор(ы) курса	Олжаев О.М.
Пререквизиты	Введение в программирование
Постреквизиты	-
Цель изучения дисциплины	Курс познакомит студентов с объектно-ориентированным программированием с использованием Java. Предполагается, что студенты знают основы скалярных типов (целые числа, строки, логические значения) и фундаментальные структуры управления в процедурном программировании (циклы, операторы присваивания, условные выражения). Наконец, оно будет включать краткое введение в Java Framework и Java JDBC.
Краткое описание курса (основные разделы)	Этот курс был разработан, чтобы познакомить студента с языком Java. Java GUI, Java Database будет изучаться в этом курсе. Уникальная архитектура Java позволяет программистам разрабатывать единое приложение, которое может беспрепятственно и надежно работать на нескольких платформах. В этом практическом курсе студенты получают обширный опыт работы с Java и ее объектно-ориентированными функциями. Студенты учатся создавать надежные консольные и графические приложения, а также хранить и извлекать данные из реляционных баз данных.
Ожидаемые результаты изучения (приобретаемые обучающимися знания, умения, навыки и компетенции)	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Создание надежных консольных и графических приложений <input type="checkbox"/> Понять концепцию ООП, а также цель и принципы использования наследования, полиморфизма, инкапсуляции и перегрузки методов. <input type="checkbox"/> Определить классы, объекты, члены класса и отношения между ними, необходимые для конкретной проблемы. <input type="checkbox"/> Создание прикладных программ на Java с использованием надежных методов ООП (например, интерфейсов и API) и надлежащего структурирования программы (например, с использованием идентификаторов контроля доступа, автоматического документирования через комментарии, обработки исключений ошибок).

Описание дисциплины	
Код дисциплины	SFT6541
Наименование дисциплины	Программирование на языке C#
Количество кредитов (ESTS)	6
Курс, семестр	3, 5
Наименование кафедры	МКМ
Автор(ы) курса	Жанабеков Ж.
Пререквизиты	Введение в программирование
Постреквизиты	-
Цель изучения дисциплины	Создать систему знаний о библиотеке классов .NET Framework и объектно-ориентированном языке C # .NET. Генерировать знания и навыки для разработки приложений с использованием C# .NET. Развить понимание и использование преимуществ платформы .NET.
Краткое описание курса (основные разделы)	Курс предназначен для развития у учащихся знания некоторых инструментов, доступных в библиотеке классов .NET Framework. А также курс улучшит знания студентов о языке программирования C # и научит применять объектно-ориентированную архитектуру и принципы проектирования к приложениям .NET, написанным на C # .NET.
Ожидаемые результаты изучения (приобретаемые обучающимися знания, умения, навыки и компетенции)	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Создание консольных / оконных приложений в Visual Studio.NET; <input type="checkbox"/> Создавать и использовать классы и объекты в приложении C #; <input type="checkbox"/> Использовать концепции инкапсуляции, наследования и полиморфизма в консольных / оконных приложениях; <input type="checkbox"/> Обработки ошибка процесса; <input type="checkbox"/> Создание графиков и тем. <input type="checkbox"/> Объяснить составленную программную документацию.

Описание дисциплины	
Код дисциплины	МАТ6533
Наименование дисциплины	Задачи перевозки жидкости трубопроводом
Количество кредитов (ESTS)	6
Курс, семестр	3, 6
Наименование кафедры	МКМ
Автор(ы) курса	Рысбайулы Б.
Пререквизиты	Численные методы, Алгоритмы и структуры данных, Введение в программирование
Постреквизиты	-
Цель изучения дисциплины	Научить студентов моделировать проблему перевозки жидкости трубопроводом.
Краткое описание курса (основные разделы)	Данный курс предназначен для студентов 3 курса по ОП Инженерная математика. В данной дисциплине студенты изучают математические модели транспортировки жидкости по трубопроводу, методы решения разностной схемы. Кроме того, они смогут писать алгоритмы и запускать программы, а также проводить численный анализ.
Ожидаемые результаты изучения (приобретаемые обучающимися знания, умения, навыки и компетенции)	Студенты освоят методы составления разностных схем для уравнений с частными производными. Научатся составлять алгоритмы решения сеточных уравнений, проводить численные расчеты и анализировать полученные результаты.

Описание дисциплины	
Код дисциплины	МАТ6523
Наименование дисциплины	Исследование операции
Количество кредитов (ESTS)	6
Курс, семестр	3, 6
Наименование кафедры	МКМ
Автор(ы) курса	Сатыбалдина А.Н.
Пререквизиты	Алгебра и геометрия, Математический анализ, Алгоритмы и структуры данных
Постреквизиты	Нелинейные экстремальные задачи, Динамическое программирование
Цель изучения дисциплины	- предоставить студентам концепции и инструменты, помогающие им понять методы исследования операций и математического моделирования. Эти методы помогут студентам найти ответы на экономические вопросы, которые помогут принять соответствующее решение.
Краткое описание курса (основные разделы)	Курс предназначен для студентов третьего курса по математике и компьютерному моделированию. Линейное программирование (ЛП; также называемое линейной оптимизацией) - это метод достижения наилучшего результата (такого как максимальная прибыль или минимальная стоимость) в математической модели, требования которой представлены линейными отношениями. Этот курс направлен на ознакомление студентов с теорией линейной оптимизации и ее приложениями. Областью линейного программирования являются соответствующие методы для эффективного вычисления оптимальных решений задачи, которая моделируется линейной целевой функцией и набором линейных ограничений. Линейное программирование является частным случаем математического программирования (математическая оптимизация). Многие практические проблемы в исследовании операций могут быть выражены как проблемы линейного программирования. Некоторые особые случаи линейного программирования, такие как проблемы потока в сети и проблемы потока нескольких товаров, считаются достаточно важными, чтобы провести много исследований специализированных алгоритмов для их решения. Ряд алгоритмов работают для решения других типов задач оптимизации, при этом решая задачи ЛП как подзадачи.
Ожидаемые результаты изучения (приобретаемые обучающимися знания, умения, навыки и компетенции)	В конце этого курса студенты будут готовы смоделировать проблему как задачу линейного программирования и применить соответствующий метод, чтобы найти оптимальное решение.

Описание дисциплины	
Код дисциплины	EGR6514
Наименование дисциплины	Математические модели переноса тепла в многослойной области
Количество кредитов (ESTS)	4
Курс, семестр	3, 6
Наименование кафедры	МКМ
Автор(ы) курса	Рысбайұлы Б.
Пререквизиты	Численные методы, Введение в программирование
Постреквизиты	-
Цель изучения дисциплины	Научить студентов решать уравнение теплопроводности в неоднородной среде.
Краткое описание курса (основные разделы)	В курсе изучаются методы решения сеточных уравнений. Будут изучать аппроксимацию различных начальных, граничных и внутренних граничных условий.
Ожидаемые результаты изучения (приобретаемые обучающимися знания, умения, навыки и компетенции)	Студенты освоят методы составления разностных схем для уравнений с частными производными на неоднородной среде. Научатся составлять алгоритмы решения сеточных уравнений, проводить численные расчеты и анализировать полученные результаты.

Описание дисциплины	
Код дисциплины	EGR6524
Наименование дисциплины	Моделирование переноса влаги в пористой среде
Количество кредитов (ESTS)	4
Курс, семестр	3, 6
Наименование кафедры	МКМ
Автор(ы) курса	Нуртас М.
Пререквизиты	Численные методы, Языки программирования
Постреквизиты	-
Цель изучения дисциплины	Научить студентов моделировать проблему переноса влаги в пористой среде.
Краткое описание курса (основные разделы)	В курсе изучаются методы решения сеточных уравнений. Будут изучать аппроксимацию различных начальных, граничных и внутренних граничных условий.
Ожидаемые результаты изучения (приобретаемые обучающимися знания, умения, навыки и компетенции)	Студенты освоят методы составления разностных схем для уравнений с частными производными в пористой среде. Научатся составлять алгоритмы решения сеточных уравнений, проводить численные расчеты и анализировать полученные результаты.

Описание дисциплины	
Код дисциплины	EGR6515
Наименование дисциплины	Математические модели проблемы энергосбережения подземного трубопровода
Количество кредитов (ESTS)	6
Курс, семестр	4, 7
Наименование кафедры	МКМ
Автор(ы) курса	Рысбайулы Б.
Пререквизиты	Численные методы, Алгоритмы и структуры данных, Введение в программирование
Постреквизиты	-
Цель изучения дисциплины	Ознакомить студентов с проблемой энергосбережения в подземном трубопроводе и научиться анализировать решение проблемы.
Краткое описание курса (основные разделы)	Проблемы энергосбережения на практике моделируются в основном дифференциальными уравнениями эллиптического или параболического типов трехмерного моделирования. Учитывая особенности процесса, устанавливаются некоторые граничные условия. Разработаны методы решения построенных моделей и созданы программные продукты. Вычислительный эксперимент опирается на реальные данные о трубах и жидкости.
Ожидаемые результаты изучения (приобретаемые обучающимися знания, умения, навыки и компетенции)	Студенты приобретут знания по решению проблем с доведением решений до практически приемлемого результата; получат навыки математического анализа прикладного менеджмента и умение самостоятельно понимать аналитическое решение.

Описание дисциплины	
Код дисциплины	EGR6525
Наименование дисциплины	Преобразование Лапласа в инженерных задачах
Количество кредитов (ESTS)	6
Курс, семестр	4, 7
Наименование кафедры	МКМ
Автор(ы) курса	Рысбайулы Б.
Пререквизиты	Комплексный анализ, Математический анализ
Постреквизиты	-
Цель изучения дисциплины	Изучить преобразование Лапласа для понимания поведения широкого спектра механических и электрических систем: от вертолетов до небоскребов, от лампочек до мобильных телефонов.
Краткое описание курса (основные разделы)	Этот инструмент фиксирует поведение системы и отображает ее в графической форме, которая ежедневно используется инженерами для проектирования сложных систем. Этот курс сосредоточен на концепции передаточной функции системы. Также называемая системной функцией, передаточная функция полностью описывает реакцию системы на любой входной сигнал в очень концептуальной манере. Эта визуализация происходит не во временной области, где мы обычно наблюдаем поведение систем, а скорее в «частотной области». Нам нужно устройство для перехода из временной области в частотную область; это преобразование Лапласа.
Ожидаемые результаты изучения (приобретаемые обучающимися знания, умения, навыки и компетенции)	Студенты научатся в инженерных задачах работать с преобразованием Лапласа.

Описание дисциплины	
Код дисциплины	МАТ6557
Наименование дисциплины	Нелинейные экстремальные задачи
Количество кредитов (ESTS)	6
Курс, семестр	4, 7
Наименование кафедры	МКМ
Автор(ы) курса	Сатыбалдина А.Н.
Пререквизиты	Методы решения экстремальных задач, Исследование операции, Введение в программирование
Постреквизиты	-
Цель изучения дисциплины	Ознакомить студентов с теорией нелинейной оптимизации и ее приложениями.
Краткое описание курса (основные разделы)	<p>Область нелинейного программирования обеспечивает соответствующие методы для эффективного вычисления оптимальных решений задачи, которая моделируется нелинейной целевой функцией и набором линейных или нелинейных ограничений.</p> <p>Также в данном курсе студенты знакомятся с динамическим программированием. Это метод математической оптимизации и метод компьютерного программирования. Этот метод был разработан Ричардом Беллманом в 1950-х годах и нашел применение во многих областях, от аэрокосмической техники до экономики. В обоих контекстах это относится к упрощению сложной проблемы путем ее рекурсивного разбиения на более простые подзадачи. Хотя некоторые проблемы с решением не могут быть разделены таким образом, решения, которые охватывают несколько моментов времени, часто рекурсивно разбиваются на части. Аналогично, в информатике, если проблема может быть оптимально решена путем разбиения ее на подзадачи, а затем рекурсивного нахождения оптимальных решений подзадач, то говорят, что она имеет оптимальную подструктуру.</p>
Ожидаемые результаты изучения (приобретаемые обучающимися знания, умения, навыки и компетенции)	В конце этого курса студенты будут готовы смоделировать проблему как проблему нелинейного программирования и применить соответствующий метод, чтобы найти оптимальное решение.

Описание дисциплины	
Код дисциплины	МАТ6537
Наименование дисциплины	Динамическое программирование
Количество кредитов (ESTS)	6
Курс, семестр	4, 7
Наименование кафедры	МКМ
Автор(ы) курса	Сатыбалдина А.Н.
Пререквизиты	Методы решения экстремальных задач, Исследование операции, Введение в программирование
Постреквизиты	-
Цель изучения дисциплины	Ознакомить студентов с динамическим (квадратичным и выпуклым) программированием.
Краткое описание курса (основные разделы)	Квадратичное программирование (QP) - это процесс решения специального типа задачи математической оптимизации, в частности, задачи квадратичной оптимизации (с линейным ограничением), то есть задачи оптимизации (минимизации или максимизации) квадратичной функции нескольких переменных, подверженных линейному ограничению на эти переменные. Квадратичное программирование - особый тип нелинейного программирования. Если подзадачи могут быть рекурсивно вложены в более крупные задачи, так что методы динамического программирования применимы, тогда существует связь между значением более крупной проблемы и значениями подзадач.
Ожидаемые результаты изучения (приобретаемые обучающимися знания, умения, навыки и компетенции)	В конце этого курса студенты будут готовы применить технологии динамического программирования для решения различных проблем оптимизации.

Описание дисциплины	
Код дисциплины	EGR6516
Наименование дисциплины	Моделирование некорректных задач
Количество кредитов (ESTS)	6
Курс, семестр	4, 7
Наименование кафедры	МКМ
Автор(ы) курса	Рысбайулы Б.
Пререквизиты	Численные методы, Алгоритмы и структуры данных, Введение в программирование
Постреквизиты	-
Цель изучения дисциплины	Ознакомить студентов с основными методами решения некорректно поставленных задач практики.
Краткое описание курса (основные разделы)	Рассматриваются модели распространения тепла в многослойной области. Разрабатываются приближенные методы решения некорректных задач искусственного сооружения, составляются алгоритмы решения различных видов обратных задач. Проводятся вычислительные эксперименты, анализируются выходные данные.
Ожидаемые результаты изучения (приобретаемые обучающимися знания, умения, навыки и компетенции)	В конце этого курса студенты будут готовы применить методы решения некорректно поставленных задач практики.

Описание дисциплины	
Код дисциплины	EGR6526
Наименование дисциплины	Некорректные задачи нестационарных процессов
Количество кредитов (ESTS)	6
Курс, семестр	4, 7
Наименование кафедры	МКМ
Автор(ы) курса	Рысбайулы Б.
Пререквизиты	Численные методы, Алгоритмы и структуры данных, Введение в программирование
Постреквизиты	-
Цель изучения дисциплины	Ознакомить студентов с некорректно поставленными задачами нестационарных процессов.
Краткое описание курса (основные разделы)	Многие математические задачи состоят в том, что по исходным данным u ищется решение z . При этом считается, что u и z связаны функциональной зависимостью $z = R(u)$. Задача называется корректной задачей (или корректно поставленной), если выполнены следующие условия (условия корректности): 1) задача имеет решение при любых допустимых исходных данных (существование решения); 2) каждым исходным данным u соответствует только одно решение (однозначность задачи); 3) решение устойчиво. Задачи, не удовлетворяющие хотя бы одному условию корректности, называются некорректными задачами (или некорректно поставленными). В данном курсе будут рассматриваться именно такие некорректно поставленные задачи нестационарных процессов.
Ожидаемые результаты изучения (приобретаемые обучающимися знания, умения, навыки и компетенции)	В конце этого курса студенты будут готовы применить методы решения некорректно поставленных задач практики.