



УТВЕРЖДАЮ
Директор НОЦ МиК
Даирбеков Н.С.
«21» августа 2020 г.

СИЛЛАБУС

МАТ00124 –«Обыкновенные дифференциальные уравнения. Matlab.»
3 кредита (1/0/2)

Семестр 1
2020 -2021 уч. год

Алматы, 2020

**Институт Кибернетики и Информационных технологий
НОЦ Математики и кибернетики**

1. Информация о преподавателе:

Пенкин О.М., профессор

Формат обучения - 100% онлайн

Доступ: OneDrive

ссылка:

https://satbayevuniversity-my.sharepoint.com/:f/g/personal/o_penkin_satbayev_university/EtULozqEmwdAo4BBcIvFh1IBpBAKei9yCUDVOKGDPmivfA?e=R606AR

офис: по ссылке

Офис-часы: среда 18.30

Требование к курсу:

- Наличие компьютера типа десктоп или лаптоп, одновременное использование других гаджетов приветствуется, но не обязательно.
- Наличие интернет-канала со скоростью не менее 0,5 Мбит/сек.
- Персональный аккаунт с фото лица на аватарке и корпоративной почтой на платформе Microsoft 365.
- Посещение занятий обязательно согласно расписанию.

2. Описание курса:

2.1 Курс предназначен для студентов всех специальностей.

В рамках курса студент **освоит** практическое использование теоретических разделов теории обыкновенных дифференциальных уравнений и их применение к решению физических задач.

Будут представлены основные знания и навыки в области теории обыкновенных дифференциальных уравнений, в решении разных типов дифференциальных уравнений, в области численных методов решения таких уравнений, качественный анализ поведения решений в окрестности особой точки.

2.2 Заключительным этапом курса является экзамен.

После завершения курса студент **должен** продемонстрировать способность анализировать поставленные задачи и находить их решение.

2.1. Студент **должен уметь**:

- решать дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, уравнения в полных дифференциалах, линейные уравнения и системы;
- находить численные решения уравнений методом ломаных Эйлера и методом разложения в степенные ряды;
- находить фазовые портреты линейных систем.

2.2. По окончании курса студент **должен знать**:

- определения основных понятий: обыкновенное дифференциальное уравнение, задачи Коши, система линейных дифференциальных уравнений, фазовый портрет;
- методы нахождения решений основных типов обыкновенных дифференциальных уравнений;
- метод ломаных Эйлера нахождения численных решений уравнения;
- метод степенных рядов;
- простейшие методы качественного анализа поведения решений в окрестности особой точки.

3. Календарно-тематический план:

Неделя	Тема лекции	Тема практической работы	Ссылка на литературу	Задание	Срок сдачи
1	Радиоактивный распад и размножение бактерий. Общее дифференциальное уравнение первого порядка с разделяющимися переменными.	Решение уравнений с разделяющимися переменными и однородных уравнений.	по конспекту	по конспекту	
2	Общее линейное уравнение первого порядка и методы его решения (приведение левой части к полной производной и метод вариации произвольной постоянной).	Решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка.	по конспекту	по конспекту	
3	Плоские силовые поля и их потенциалы. Эквипотенциальные линии плоских силовых полей.	Решение уравнений в полных дифференциалах.	по конспекту	по конспекту	
4	Общее дифференциальное уравнение первого порядка. Геометрическая интерпретация: поля направлений и изоклины	Построение полей направлений вручную и на компьютере (MathLab или Python)	по конспекту	по конспекту	
5	Простейший гармонический осциллятор и колебательный контур, включающий индуктивность и ёмкость.	Решение однородных линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.	по конспекту	по конспекту	
6	Маятник с трением и колебательный контур с сопротивлением.	Решение однородных линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	по конспекту	по конспекту	
7	Колебания маятника в присутствии внешних сил. Резонанс.	Решение неоднородных дифференциальных уравнений методом вариации произвольных постоянных.	по конспекту	по конспекту	
1-ая, промежуточная, аттестация (Midterm)					

8	Преобразование Лапласа. Его свойства и обращение.	Вычисление прямого и обратного преобразования Лапласа.	по конспекту	по конспекту	
9	Применение преобразования Лапласа к решению дифференциальных уравнений.	Нахождение решений дифференциальных уравнений с помощью преобразования Лапласа.	по конспекту	по конспекту	
10	Решение дифференциального уравнения в виде степенного ряда. Метод ломаных Эйлера. Приближённое решения задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения.	Нахождение приближенных решений дифференциальных уравнений в виде степенного ряда и методом ломанных Эйлера в среде MathLab или Python	по конспекту	по конспекту	
11	Моделирование динамики популяции типа «хищник - жертва». Системы линейных дифференциальных уравнений первого порядка.	Решение однородных систем дифференциальных уравнений первого порядка методом исключения.	по конспекту	по конспекту	
12	Решение линейных систем дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами матричным методом.	Задачи на матричный метод решения систем дифференциальных уравнений.	по конспекту	по конспекту	
13	Автономные системы. Геометрическая интерпретация автономных систем. Особые точки автономных систем и их классификация.	Задачи на определение типа особой точки автономной системы дифференциальных уравнений.	по конспекту	по конспекту	
14	Понятие об устойчивости решений обыкновенных дифференциальных уравнений. Устойчивость по Ляпунову и асимптотическая устойчивость.	Решение задач на устойчивость решений дифференциальных уравнений.	по конспекту	по конспекту	
15	Повторение наиболее трудных тем.	Задачи на различные темы, вызвавшие наибольшие затруднения.	по конспекту	по конспекту	
2-ая, финальная, аттестация (Endterm)					

3.

4. Литература

Базовая литература	Дополнительная литература
[1] Арнольд В.И. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Физматлит, 1971	[4] Зельдович Я.Б. Высшая математика для начинающих и её приложения к физике. ФМ, 1963
[2] Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.: Наука, 1974	[5] Беллман Р. Теория устойчивости решений дифференциальных уравнений. ИЛ, 1954
[3] Эрроусмит Д, Плейс К. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Качественная теория с приложениями. М.:Мир, 1986	[6] Филипов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнения. Москва: Наука, 1985.
	Ссылка на видеолекции в OneDrive https://satbayevuniversity-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/o_penkin_satbayev_university/EtULozqEmwdAo4BBcIvFh1IBpBAKei9yCUDVOkGDPmivfA?e=dK6DwP

5. Рамка компетенций

Дескрипторы обучения	Компетенции				
	Естественно-научные и теоретико-мировозренческие	Социально-личностные и гражданские	Общеинженерные профессиональные	Межкультурно коммуникативные	Специально-профессиональные
Знание и понимание	Знание и понимание системы предметных знаний, их развивающий и социализирующий потенциал	Умение адекватно избирать соответствующие каналы и средства информации с целью развития профессиональных умений и навыков	Знание и понимание интегрального исчисления функции одной переменной, теории числовых и функциональных (степенных) рядов	Знание и понимание системы социальных норм коммуникативного поведения как в повседневной, так и в профессиональной деятельности	Ознакомление с механизмом научно-исследовательского поиска, с моделями и стандартами научных проектов и их экспериментальной апробации
Применение знаний и пониманий	Осознанное использование обучаемыми личных внутренних ресурсов	Система умений адекватно взаимодействовать с другими людьми, группами людей и коллективом	Осуществление мыслительных операций, связанных с анализом и синтезом знаний. Аккумуляция и синтезирование профессионально-значимой информации	Умение гибко использовать стратегии коммуникативного поведения для установления и поддержания контакта с представителями родной и иноязычной культуры	Адекватность выполнения профессиональной деятельности с учетом многовариантной системы специализаций

3	1-я промежуточная аттестация													*						10
4	Контрольная работа														*		*			10
5	Защита ИДЗ (СРСП)														*					10
6	2-я финальная аттестация																*			10
	Итоговый экзамен																			40
	Итого																		100	

7. Оценочный рейтинг и возможные итоговые варианты оценок по критериям

Буквенная оценка	GPA	баллы	Критерий
A	4	95-100	Показывает самые высокие стандарты знаний, превышающие объем преподаваемого курса
A-	3,67	90-94	Соответствует самым высоким стандартам знаний
B+	3,33	85-89	Очень хорошо и соответствует высоким стандартам знаний
B	3	80-84	Хорошо и соответствует большинству высоких стандартов знаний
B-	2,67	75-79	Более, чем достаточные знания, приближающиеся к высоким стандартам
C+	2,33	70-74	Достаточные знания, соответствующие общим стандартам
C	2	65-69	Удовлетворяет и соответствует большинству общих стандартов знаний
C-	1,67	60-64	Удовлетворяет, но по некоторым знаниям не соответствует стандартам
D+	1,33	55-59	Минимально удовлетворяет, но по большому спектру знаний не соответствует стандартам
D	1	50-54	Минимально удовлетворительный проходной балл с сомнительным соответствием стандартам
FX	0,5	25-49	Временная оценка: Неудовлетворительные низкие показатели, требуется пересдача экзамена
F	0	0-49	Не пытался освоить дисциплину. Выставляется также при попытке студента получить оценку на экзамене обманом
I	0	0	Временная оценка: Студент, завершивший большую часть курса успешно, не завершивший итоговые контрольные мероприятия в силу уважительных обстоятельств
W	0	0	Студент добровольно снялся с дисциплины и ее не освоил до 6-ой учебной недели
AW	0	0	студент снят с дисциплины преподавателем за систематические нарушения академического порядка и правил

8.

8. Критерии оценивания

Каждая работа кроме тестов оценивается по 4 критериям:

- аккуратность и точность (А)– 30% (как точно и аккуратно рассчитана работа)
- творчество и креативность (Т)– 30% (как и каким образом представлена работа)
- полнота и зрелость(З)– 40% (как глубоко, логично и структурно решена работа)
- оригинальность(О)– используется специальный коэффициент 1.0;0.5 или 0

Критерии	Отлично (0.9-1.0)	Хорошо (0.7-0.9)	Удовлетворительно (0.4-0.7)	Неудовл. (0-0.4)
Аккуратности точность				
Творчество и креативность				
Полнота и зрелость				
Оригинальность				

Общая оценка будет рассчитана по формуле:

$$\text{Оценка} = (A + T + З) \times O$$

Максимальная оценка знаний по видам заданий

Тесты и активность	-
Самостоятельная работа студента (СРС)	10
Практические занятия и бонус	10
Лабораторные занятия	-
1-я промежуточная аттестация (Midterm)	10
Самостоятельная работа студента (СРС)	10
2-я финальная аттестация (Endterm)	20
Итоговый экзамен	40
Итого	100

8 Политика поздней сдачи работ:

Студент должен прийти подготовленным к лекционным и практическим занятиям. Требуется своевременная защита и полное выполнение всех видов работ (практических, и самостоятельных). Студент не должен опаздывать и пропускать занятия, быть пунктуальным и обязательным. Предусматривается уменьшение максимального балла на 10% за несвоевременно сданные работы. Если Вы вынуждены пропустить промежуточную аттестацию по уважительным причинам, Вы должны предупредить преподавателя заранее до нее, чтобы была возможность сдать пройти рубежный контроль заранее. Пропуск экзамена по неуважительной причине лишает Вас права на его сдачу. При пропуске экзамена по

уважительной причине оформляется специальное разрешение и назначается дата, время и место сдачи экзамена.

9 Политика посещения занятий:

Студент не должен опаздывать и пропускать занятия, быть пунктуальным и обязательным. Студент должен прийти подготовленным к лекционным и практическим занятиям. Требуются своевременные сдачи расчетов практических работ, полное выполнение всех видов работ (практических и самостоятельных).

10 Политика академического поведения и этики:

Будьте толерантны, уважайте чужое мнение. Возражения формулируйте в корректной форме. Плагиат и другие формы нечестной работы недопустимы. Недопустимы подкалывание и списывание во время экзаменов, сдача экзамена за другого студента. Студент, уличенный в фальсификации любой информации курса, получит итоговую оценку «F».

Активность на лекционных и практических занятиях обязательна и является одной из составляющих Вашего итогового балла / оценки. Многие теоретические вопросы, подкрепляющие лекционный материал, будут представлены лишь на лекциях. Следовательно, пропуск занятия может повлиять на Вашу успеваемость и итоговую оценку. Каждые два опоздания и/или уходы до окончания занятия *по любым причинам* будут считаться как *одно пропущенное занятие*. Однако посещение занятий само по себе еще не означает увеличение баллов. Необходимо Ваше постоянное активное участие на занятиях. Обязательным требованием курса является подготовка к каждому занятию. Необходимо просматривать указанные разделы учебника и дополнительный материал не только при подготовке к практическим занятиям, но и перед посещением соответствующей лекции. Такая подготовка облегчит восприятие Вами нового материала и будет содействовать Вашему активному приобретению знаний в стенах университета.

В рамках обучения по дисциплине недопустимы любые коррупционные проявления в любой форме. Организатор таких действий (преподаватель, студенты или третьи лица по их поручению) несут полную ответственность за нарушение законов РК.

Помощь: За консультациями по выполнению самостоятельных работ, их сдачей и защитой, а также за дополнительной информацией по пройденному материалу и всеми другими возникающими вопросами по читаемому курсу обращайтесь к преподавателю в период его офис часов или через электронные средства связи круглосуточно.

При дистанционном обучении:

Обязательное дистанционное участие на учебных занятиях согласно расписанию, которая определяет готовность к занятию. В случае отсутствия на дистанционном занятии студент обязан в течение суток известить преподавателя и объяснить план самостоятельного изучения занятия

- Обязательное прочтение представленных материалов до дистанционного занятия
- Сдача заданий вовремя. Предусмотрены штрафы -10% за позднюю сдачу
- 20% неучастия в дистанционных классах– оценка «F (Fail)»
- плагиат и списывание при выполнении задания не допустимы
- обязательное использование электронных гаджетов на занятии, что приветствуется, но недопустимо использование на экзамене.
- В рамках обучения по дисциплине недопустимы любые коррупционные проявления в любой форме. Организатор таких действий (преподаватель, студенты или третьи лица по их поручению) несут полную ответственность за нарушение законов РК.

Утверждено на заседании кафедры протокол № 1 от «21» августа 2020 г.

Составитель: Пенкин Олег Михайлович, профессор

Подписывая, я соглашаюсь вышеуказанными критериями и правилами данного курса _____

	ФИО студента	e-mail	Подпись	Дата
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				

Преподаватель

(ФИО)