## Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

# ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № 8/1/2025

от 25.08.2025 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА

Направление подготовки (специальность)

[1] 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
6	1	36	0	30	0		6	0	3
Итого	1	36	0	30	0	0	6	0	

#### **АННОТАЦИЯ**

Курс знакомит с основными алгоритмами вычислительной линейной алгебры, применяемыми в научных и инженерных расчётах. Рассматриваются ключевые методы анализа матриц, включая разложения, работу с собственными значениями и сингулярными числами, а также алгоритмы для работы с разреженными структурами.

#### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели курса:

Сформировать понимание принципов работы алгоритмов вычислительной линейной алгебры и их применения в решении прикладных задач.

Освоить методы анализа матричных операций, их устойчивости и эффективности в контексте компьютерных вычислений.

Задачи курса:

Изучение векторных и матричных норм, классификации матриц.

Освоение алгоритмов LU-, QR- и SVD-разложений, их использования для решения систем уравнений и снижения размерности.

Анализ методов нахождения собственных значений (QR-алгоритм), обратных и псевдообратных матриц, определителей.

Знакомство с особенностями работы с разреженными матрицами и оптимизацией вычислений.

#### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина логически и содержательно-методически связана с материалами следующих дисциплин, читаемых студентам физико-математических специальностей: «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Аналитическая геометрия», «Теория функций комплексного переменного», «Дополнительные главы теории функций комплексного переменного», «Уравнения математической физики».

Полученные в результате освоения данной дисциплины навыки и знания используются при подготовке выпускной квалификационной работы, при проведении научно-исследовательской работы.

# 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения
	компетенции
УКЕ-1 [1] – Способен использовать	3-УКЕ-1 [1] – знать: основные законы
знания естественнонаучных	естественнонаучных дисциплин, методы
дисциплин, применять методы	математического анализа и моделирования,
математического анализа и	теоретического и экспериментального исследования

моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах

У-УКЕ-1 [1] — уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 [1] — владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами

Профессиональные компетенции в соотвествии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
	научно-исс.	ледовательский	
Изучение и систематизация новых научных результатов, научной литературы или научно- исследовательских проектов в соответствии с профилем профессиональной деятельности.	Научные статьи и тезисы конференций, научно-технические отчеты, опубликованные результаты научных исследований, соответствующая документация.	ПК-1 [1] - Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать результаты научных исследований в области прикладной математики и информационных технологий  Основание: Профессиональный стандарт: 40.011	3-ПК-1[1] - знать основные методы научного познания, методы сбора и анализа информации;; У-ПК-1[1] - уметь анализировать информацию, строить логические схемы, интерпретировать результаты научных исследований, критически мыслить, сравнивать результаты различных исследований, формировать собственную позицию в рамках рассматриваемой задачи;; В-ПК-1[1] - владеть навыками работы с научной литературой и навыками интерпретации результатов научных исследований;
Разработка	Математические	ПК-2 [1] - Способен	3-ПК-2[1] - знать

моделей, апторитмов и методов для решения различных задач.  Основание: Профессиональный стандарт: 06.001  Основание: Профессиональный стандарт: 06.001  Основание: Профессиональный стандарт: 06.001  Основание: Профессиональный стандарт для построения математический аппарат для построения математический математический математический математический аппарат для поисвоематематический аппарат для поисвоематематический аппарат для поисвоематематический аппарат для прикладиных априклациема прикладиных прикладиный математический аппарат для поисвоематем не современных прикладины математический аппарат для прикладиных прикладиных прикладины индереских моделей и аппарат для построения математический аппарат для построения математический аппарат для прикладиных задач; V-IIk-2II - владеть устаматематический аппарат для прикладиных				
решения различных задач.  Основание: Профессиональный стандарт: 06.001  Основание: Профессиональный математический анпарат для построения математических моделей и анторитмов решения различных прикладных задач; У-ПК-2[1] - владеть навыжами примспения современный математических моделей и анторитмов решения различных пропсесов, для обработки обработк		модели и	понимать, применять и	современный
решения различных задач.    Математический аппарат для построения математический моделей и аппарат для построения математический и прикладиных пропессов, для обработки экспериментальных, статистический теоретический данных, для разработки новых алгоритмов и методов исследований и научнотиский и теоретический данных, для поиска в сти Интернет ресурсы, содержащие результать научных информации о научных	-	алгоритмы.	-	математический
аппарат  Основание: Профессиональный стандарт: 06.001  описании, решении и анализе различных профессиональный стандарт: 06.001  описании, решении и анализе различных профессиональный стандарт: 06.001  описании, решении и анализе различных прикладных задач; В-ПК-2[1] - выпорьзовать современный аппарат для построения математических моделей в апторитмов решения различных прикладных адач; В-ПК-2[1] - выадеть навыками применения современного математического аппарата для построения математичных процессов, для обработки экспериментальных, статистических и теоретических данных, для разработки повых алгоритмов и методов исследований задач различных типов 3-ПК-3[1] - запать соспедьваний и научных исследований и научных происк в сети Интерпет и других источниках информации о научных инфо	и методов для		=	_
Использовапие современных информационых технологий и информации.  Ипформации информации онформации	решения различных		математический	•
Основание: Профессиональный стандарт: 06.001   Прикладных задач; У-ПК-2[1] - использовать современный математический аппарат для постросния математических моделей и алгоритмов решения различных прикладных задач; В-ПК-2[1] - владеть навыками применения современного математических моделей и алгоритмов решения различных процессов, для обработки законериментальных, статистических и тсорстических и тсорстических и тсорстических и тсорстических и тсорстических и тсорстических и данных, для разработки новых алгоритмов и методов исследования задач различных типов   ПК-3 [1] - Способен осуществлять песленаправленный поиск в сети Интернет ресурсы, содержание результаты научных исследований и научнотисстематизации информации научнотистематики, а также о современных продетивлять поиск в сети Интернет и других источниках информации о научных постиженатики, а также о современных простиженатики, а также о современных программных средствях, относящихся к предмету исследований и научнотистициям информации о научных поисковые системы прикладной математики, а также о осуществлять поиск овременных программных средствях, относящихся к предмету исследований обисковых систем и референтных баз данных;; В-ПК-3[1] - владеть	задач.		аппарат	_
Профессиональный стандарт: 06.001			_	•
Использование современных информационных техническую для поиске в сти Интернет ресурсов для поиске в сти Информации.  Ипформации.  Ипформационных систематизации информации.  Иптернет ресурсов для научных исстематизации информации.  Ипформации.  Ипформационных современных прижадней и научно- поиск в сети Интернет ресурсы документацию.  Ипформации.  Ипформационных современных процессов, для обработки экспедионный и научно- поиск в сети Интернет ресурсы, содержащие результаты паучных поиск в сети Интернет и других источниках информации о научных поисковые системы программных средствах, относящихся к предмету исследований и научных программных средствах, относящихся к предмету исследований и научных программных средствах, относящихся к предмету исследований и научных поисковых систем и референтных баз данных; В-IIK-3[1] - владеть				-
Использование современных информационные и Интернет ресурсы, для поиска и научно-техническую для поиска и научно-техническую документации информации.  Использование современных информации обработки обработ			стандарт: 06.001	
Использование современных информационные и информации.  Использование современных технологий и информации.			-	современный
Использование современных информационные и Интернет ресурсы, испедавний и научно- техническую для поюска и систематизации информации.  Использование окументацию.  Информационные и информационные и информационных естибатизации информации.  Интернет ресурсы, содержащие разультаты научных процествлять пестематизации информации.  Интернет ресурсы документацию.  Информационные и ин				
Использование современных информационные и Интернет ресурсы, иптернет ресурсы дигогима и систематизации информации.  Использование современных информации от техническую документацию.  Информации от документацию.  Информации от документацию.  Информации от документацию.  Информации от документацию.  Математических моделей и апторитмов решения различных прикладной математического аппарата для построения математических моделей различных процессов, для обработки экспериментальных, статистических и теоретических и предмету исследований данных научных программых средствах, относящихся к предмету исследований данных; В-ПК-3[1] - владеть				аппарат для
Использование  Современных информационные и современных пехнологий и Интернет ресурсов для поиска и систематизации информации.  Истоматическую документацию.  ПК-3 [1] - Способен осуществлять основные и изутих источниках информации онных технологий и информации.  Основание и современных исследований и научнодожной решения различных заприженения современных исследований и научнодожной результаты научноти и информации.  Моделей и алгоритмов решения различных заприженения современных процессов, для обработки моделей различных процессов, для обработки экспериментальных, статистических данных, для разработки новых ангоритмов и методов исследования задач различных типов 3-ПК-3[1] - Занать основные предреденный просков сети Интернет и других источниках информации о научных данных научных публикаций, поисковые системы научной литературы; У-ПК-3[1] - уметь осовременных программных средствях, относящихся к предмету исследований предредетных баз данных; В-ПК-3[1] - владеть				=
Использование современных технологий и Интернет ресурсов для поиска и систематизации информации.  Информации от агижениях в области прикладной математики , а также о современных программных средствах, относящихся к предмету исследований информации от научных достижениях в области прикладной математики , а также о современных программных средствах, относящихся к предмету исследований поисковых систем и референтных баз данных; В-ПК-3[1] - владеть навыками прикладный математики , а также о современных программных средствах, относящихся к предмету исследований поисковых систем и референтных баз данных; В-ПК-3[1] - владеть				математических
Использование современных информации и научно- техническую для токтематизации информации.  Информации.  Информации онные и информации информации онных технологий и результать научных информации.  Информации.  Информации онных технологий и результать научных информации.  Интернет ресурсов для обработки экспериментальных, статистических и теоретических и теоретических и теоретических и теоретических и данных, для разработки новых алгоритмов и методов исследования задач различных типов  ПК-3 [1] - Способен осуществлять существлять исследований и научно- техническую достижениях в области информации о научных публикаций, поисковые системы научных программных средствах, относящихся к программных средствах, относящихся к предмету исследований референтных баз данных; в Б-ПК-3 [1] - владеть				моделей и алгоритмов
В-ПК-2[1] - владеть навыками применения современного математического анпарата для построения математических моделей различных процессов, для обработки экспериментальных, для разработки новых алгоритмов и методов исследования задач различных типов Интернет ресурсы, информационных содержащие результать научных исследований и научно- техническую для поиска и систематизации информации.  Мепользование современных исследований и научно- техническую для поиска и систематизации информации.  Метользование современных исследований и научно- техническую догижениях в области прикладной математики, а также о современных программных средствах, относящихся к предмету исследований предмету исследований предмету исследований предмету исследований предмету исследований преферентных баз данных; В-ПК-3[1] - владеть				решения различных
Использование современных пиформационные и Информационных технологий и Интернет ресурсов для поиска и систематизации информации информации.  Использование современных питернет ресурсов для поиска и систематизации информации.  Информационных техническую документацию.  Информационных пиформационных содержащие результаты научных поиск в сети Интернет и других источниках информации о научных протраммных современных программных соредствах, относящихся к предмету исследований и преферентных баз данных;;  В-ПК-3[1] - владеть				прикладных задач;
Использование современных информационные и Интернет ресурсы, информационных технологий и Интернет ресурсы для поиска и систематизации информации.  Иформацион для поиска и систематизации информации.  Информацион для поиска и систематизации информации.  Информацион для поиска и систематизации информации.  Интернет ресурсы для поиска и систематизации информации о научных программных средствах, относящихся к предмету исследований и документацию.  Интернет ресурсы, содержащие результаты научных использование и других источниках информации о научных достижениях в области прикладной математики , а также о современных средствах, относящихся к предмету исследований и преферентных баз данных;;  В-ПК-3[1] - владеть				В-ПК-2[1] - владеть
Использование современных информационных технологий и информации				навыками применения
Использование современных информацион в содержащие результаты научнох для поиск в сети Интернет ресурсов для поиск в сети Интернет ресурсов документацию.  Информации о научноминформации о научноминформации.  Информации о научноминформации о научных документацию.  Информации о научных документацию.  ПК-3 [1] - Способен осуществлять педенаправленный поиск в сети Интернет референтные базы данных научных публикаций, поисковые системы научной документацию.  ПК-3 [1] - Способен осуществлять педенаправленный поиск в сети Интернет референтные базы данных научных публикаций, поисковые системы научной дитературы; у-ПК-3 [1] - уметь осуществлять поиск обременных программных средствах, относящихся к предмету исследований референтных баз данных;;  В-ПК-3 [1] - владеть				современного
Использование современных информационные и иля поисковы системы информации.  Информацион ных техническую информации.  Информации информации.  Информационных техническую для побработки экспериментальных, статистических и теоретических данных, для разработки новых алгоритмов и методов исследования задач различных типов  ПК-3 [1] - Способен осуществлять основные разлытать научных поиск в сети Интернет осуществлять поиск в сети Интернет осуществлять пиформации о научных информации о научных программных средствах, относящихся к предмету исследований поисковых систем и референтных баз данных;  Основание:  Основание:  В ПК-3 [1] - Способен осуществлять основные референтные базы данных научных поисковые системы научной литературы;  У-ПК-3[1] - уметь осуществлять поиск научной литературы с использованием существующих поисковых систем и референтных баз данных;  В-ПК-3[1] - владеть				математического
Использование современных информации научнот техническую документации информации.  Информации инфо				аппарата для
Использование современных информационные и Интернет ресурсы, содержащие результаты научных исследований и научно- техническую документацию.  ПК-3 [1] - Способен осуществлять основные результаты научных исследований и научно- техническую документацию.  ПК-3 [1] - Способен осуществлять основные референтные базы поиск в сети Интернет и других источниках информации о научных публикаций, поисковые системы научной документацию.  ПК-3 [1] - Способен осуществлять основные референтные базы поиск в сети Интернет и других источниках информации о научных публикаций, поисковые системы научной литературы; у-ПК-3[1] - уметь осуществлять поиск научной литературы с использованием существлять поиск научн				построения
Процессов, для обработки экспериментальных, статистических и теоретических и теоретических и данных, для разработки новых алгоритмов и методов исследования задач различных типов Интернет ресурсы, информационных технологий и Интернет ресурсы для поиска и систематизации информации.  ПК-3 [1] - Способен осуществлять осуществлять поиск в сети Интернет и других источниках информации о научных публикаций, поисковые системы научной документацию.  ПК-3 [1] - Способен осуществлять основные референтные базы данных научных информации о научных публикаций, поисковые системы научной литературы; у-ПК-3[1] - уметь осуществлять поиск научной литературы с использованием существлять поиск научной литерат				
Использование современных информационных технологий и Информации				моделей различных
Использование современных информационных технологий и Интернет ресурсы, содержащие результаты научных исследований и научно- документацию.  Иформации.  Информационных технологий и Информационных технологий и Интернет ресурсы, содержащие результаты научных исследований и научно- документацию.  Интернет ресурсов для поиска и систематизации информации о научных информации о научных прыкладной документацию.  В жепериментальных, статистических и теоретических данных, для разработки новых алгоритмов и методов исследовени и сследовений поиск в сети Интернет и других источниках информации о научных достижениях в области прикладной у-ПК-3[1] - уметь осуществлять поиск научной литературы; у-ПК-3[1] - уметь осуществлять поиск научной литературы с использованием существующих поисковых систем и предмету исследований поисковых систем и референтных баз данных; В-ПК-3[1] - владеть				-
Использование современных информационные и Информационные и Интернет ресурсы, информационных технологий и Интернет ресурсы исследований и научнотиситематизации информации.  ПК-3 [1] - Способен осуществлять основные поиск в сети Интернет ресурсы, исследований и научнотехническую документацию.  ПК-3 [1] - Способен осуществлять основные поиск в сети Интернет осуществлять исследований и научнотехническую документацию.  ПК-3 [1] - Способен осуществлять основные поиск в сети Интернет осуществлять поиск в сети Интернет и других источниках информации о научных достижениях в области прикладной у-ПК-3[1] - уметь осуществлять поиск научной литературы с использованием существующих поисковых систем и предмету исследований поисковых систем и предмету исследований поисковых систем и преферентных баз данных;;  В-ПК-3[1] - владеть				обработки
Использование современных информационные и Интернет ресурсы, информационных технологий и научно- систематизации информации.  Иформации.  Информационных техническую документацию.  Информации.  Информации о научных информации о научных программных программных средствах, относящихся к предмету исследований и научной документых программных средствах, относящихся к предмету исследований и научной документых программных средствах, относящихся к предмету исследований и научной данных научных программных средствах, относящихся к предмету исследований референтных баз данных;;  Основание:  Информационные и Информационные и Интернет осуществлять основные референтные базы поиск в сети Интернет данных научных публикаций, поисковые системы научной литературы; у-ПК-3[1] - уметь осуществлять поиск научной литературы с поисковых систем и референтных баз данных;;  В-ПК-3[1] - Владеть				экспериментальных,
Использование современных информационные и Интернет ресурсы, содержащие результаты научных исследований и научно- техническую информации.  ПК-3 [1] - Способен осуществлять основные референтные базы поиск в сети Интернет и других источниках информации о научных публикаций, поисковые системы научног документацию.  ПК-3 [1] - Способен осуществлять основные референтные базы поиск в сети Интернет и других источниках информации о научных поисковые системы научной литературы; У-ПК-3[1] - уметь осуществлять поиск обременных программных средствах, относящихся к предмету исследований основные системы научной литературы с использованием существлять поисковых систем и поисковых систем и поисковых систем и поисковых систем и референтных баз данных;; В-ПК-3[1] - владеть				статистических и
Использование современных информационные и Интернет ресурсы, информационных технологий и Интернет ресурсов для поиска и систематизации информации.  ПК-3 [1] - Способен осуществлять основные результаты научных исследований и научнотехническую документацию.  ПК-3 [1] - Способен осуществлять основные референтные базы поиск в сети Интернет и других источниках информации о научных поисковые системы научной литературы;; У-ПК-3[1] - уметь осуществлять поиск научной литературы с использованием средствах, относящихся к предмету исследований основные референтных баз данных;; В-ПК-3[1] - владеть				-
Использование современных информационные и Интернет ресурсы, содержащие результаты научных исследований и научнотеметизации информации.  Техническую документацию.  ПК-3 [1] - Способен осуществлять основные референтные базы поиск в сети Интернет и других источниках информации о научных публикаций, поисковые системы научной литературы;; У-ПК-3[1] - уметь осуществлять поиск в сети Интернет и других источниках информации о научных поисковые системы научной литературы; у-ПК-3[1] - уметь осуществлять поиск научной литературы с программных средствах, относящихся к предмету исследований поисковых систем и референтных баз данных;; В-ПК-3[1] - владеть				
Использование современных информационные и Интернет ресурсы, информационных технологий и Интернет ресурсов для поиска и систематизации информации.  Иформации о научных информации о научных информации.  Информации о научных поисковые системы научной документацию.  Техническую документацию.  Информации о научных поисковые системы научной литературы; у-ПК-3[1] - уметь осуществлять поисковые системы научной литературы с программных средствах, относящихся к предмету исследований поисковых систем и референтных баз данных; В-ПК-3[1] - владеть				
Использование современных информационные и современных информационных технологий и Интернет ресурсов для поиска и систематизации информации.  Иформационных техническую документацию.  Иформационные и Интернет ресурсы, содержащие результаты научных исследований и научно- техническую документацию.  Интернет ресурсов для поиска и систематизации информации о научных достижениях в области прикладной у-ПК-3[1] - уметь осуществлять поиск научной литературы; у-ПК-3[1] - уметь осуществлять поиск программных средствах, относящихся к предмету исследований референтных баз данных;; В-ПК-3[1] - владеть				*
Использование современных информационные и информационных технологий и Интернет ресурсы, исследований и научно- техническую документацию.  Информации информации информации информации о научных информации.  Информации о научных источниках информации о научных и				
современных информационных технологий и Интернет ресурсов для поиска и систематизации информации.  Информации  ин	11	TT 1	HIC 2 [1] C C	-
информационных технологий и Интернет ресурсов для поиска и систематизации информации.   иформации.   иформации о научных источниках информации о научных достижениях в области прикладной математики , а также о современных программных средствах, относящихся к предмету исследований ипредмету исследований относящихся к предмету исследований относящихся к предмету исследований основных преферентных баз данных;;  Основание:   и других источниках информации о научных публикаций, поисковые системы научной литературы;; У-ПК-3[1] - уметь осуществлять поиск научной литературы с использованием существующих поисковых систем и референтных баз данных;;				
технологий и Интернет ресурсов для поиска и систематизации информации.  Техническую документацию.  Техническую достижениях в области прикладной информации о научной литературы;;  У-ПК-3[1] - уметь осуществлять поиск научной литературы с использованием средствах, относящихся к поисковых систем и предмету исследований референтных баз данных;;  Основание:  Техническую достижениях в области прикладной информации о научной литературы; успользованием существующих поисковых систем и референтных баз данных;;  В-ПК-3[1] - владеть	_	1 1 1		
Интернет ресурсов для поиска и научно- техническую документацию.  Интернет ресурсов для поиска и научно- техническую документацию.  Информации о научных достижениях в области прикладной математики, а также о современных программных средствах, относящихся к предмету исследований преферентных баз данных;;  Основание:  Идругих источниках информации о научных поисковые системы научной литературы;; У-ПК-3[1] - уметь осуществлять поиск научной литературы с использованием существующих поисковых систем и референтных баз данных;;		<u> </u>	_	
для поиска и систематизации информации о научных достижениях в области информации. Прикладной математики, а также о современных программных средствах, относящихся к предмету исследований предмету исследований основание:    Научно- техническую достижениях в области прикладной у-ПК-3[1] - уметь осуществлять поиск научной литературы с использованием существующих поисковых систем и референтных баз данных;;   Основание: В-ПК-3[1] - владеть			_	
техническую документацию.  техническую документацию.  достижениях в области прикладной у-ПК-3[1] - уметь осуществлять поиск научной литературы с использованием существующих поисковых систем и предмету исследований референтных баз данных;;  Основание:  достижениях в области прикладной у-ПК-3[1] - владеть				
информации. прикладной математики, а также о современных научной литературы с программных средствах, относящихся к предмету исследований предмету исследований референтных баз данных;; <i>Основание:</i> В-ПК-3[1] - уметь осуществлять поиск научной литературы с программных использованием существующих поисковых систем и референтных баз данных;;		•		
математики, а также о соуществлять поиск современных научной литературы с программных использованием средствах, относящихся к поисковых систем и предмету исследований референтных баз данных;;  Основание: В-ПК-3[1] - владеть		-		
современных научной литературы с программных использованием средствах, существующих поисковых систем и предмету исследований референтных баз данных;;  Основание: В-ПК-3[1] - владеть	информации.	документацию.	-	_
программных использованием средствах, существующих поисковых систем и предмету исследований референтных баз данных;;  Основание: В-ПК-3[1] - владеть				l = =
средствах, существующих относящихся к поисковых систем и предмету исследований референтных баз данных;;  Основание: В-ПК-3[1] - владеть			•	
относящихся к поисковых систем и предмету исследований референтных баз данных;; <i>Основание:</i> В-ПК-3[1] - владеть				
предмету исследований референтных баз данных;; <i>Основание:</i> В-ПК-3[1] - владеть			*	
Основание: данных;; В-ПК-3[1] - владеть				
Основание: В-ПК-3[1] - владеть			1 ,, , , ,	
			Основание:	
профессиональный навыками понека			Профессиональный	навыками поиска

	стандарт: 06.013	научной литературы;
	010012	1100 / 111011 011111 0 0 001 / 0 011

## 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал
воспитания		дисциплин
Профессиональное	Создание условий,	Использование воспитательного
воспитание	обеспечивающих,	потенциала дисциплин
	формирование ответственности	профессионального модуля для
	за профессиональный выбор,	формирования у студентов
	профессиональное развитие и	ответственности за свое
	профессиональные решения	профессиональное развитие
	(B18)	посредством выбора студентами
		индивидуальных образовательных
		траекторий, организации системы
		общения между всеми
		участниками образовательного
		процесса, в том числе с
		использованием новых
		информационных технологий.
Профессиональное	Создание условий,	1.Использование воспитательного
воспитание	обеспечивающих,	потенциала дисциплин/практик
	формирование научного	«Научно-исследовательская
	мировоззрения, культуры	работа», «Проектная практика»,
	поиска нестандартных научно-	«Научный семинар» для:
	технических/практических	- формирования понимания
	решений, критического	основных принципов и способов
	отношения к исследованиям	научного познания мира, развития
	лженаучного толка (В19)	исследовательских качеств
		студентов посредством их
		вовлечения в исследовательские
		проекты по областям научных
		исследований. 2.Использование
		воспитательного потенциала
		дисциплин "История науки и
		инженерии", "Критическое
		мышление и основы научной
		коммуникации", "Введение в
		специальность", "Научно-
		исследовательская работа",
		"Научный семинар" для:
		- формирования способности
		отделять настоящие научные
		исследования от лженаучных
		посредством проведения со
		студентами занятий и регулярных
		бесед;
		- формирования критического
		мышления, умения рассматривать
		различные исследования с
		экспертной позиции посредством
		обсуждения со студентами

		CODDOMONIUM IN HOOTOTOPOWYY
		современных исследований,
		исторических предпосылок
		появления тех или иных открытий
TT 1		и теорий.
Профессиональное	Создание условий,	1. Использование воспитательного
воспитание	обеспечивающих,	потенциала дисциплин
	формирование	"Информатика (Основы
	профессионально значимых	программирования)",
	установок: не производить, не	Программирование (Объектно-
	копировать и не использовать	ориентированное
	программные и технические	программирование)",
	средства, не приобретённые на	"Программирование (Алгоритмы и
	законных основаниях; не	структуры данных)" для
	нарушать признанные нормы	формирования культуры
	авторского права; не нарушать	написания и оформления
	тайны передачи сообщений, не	программ, а также привития
	практиковать вскрытие	навыков командной работы за счет
	информационных систем и	использования систем управления
	сетей передачи данных;	проектами и контроля версий.
	соблюдать конфиденциальность	2.Использование воспитательного
	доверенной информации (В40)	потенциала дисциплины
	Accepenien imperiadim (2.10)	"Проектная практика" для
		формирования культуры решения
		изобретательских задач, развития
		логического мышления, путем
		погружения студентов в научную и
		инновационную деятельность
		института и вовлечения в
		проектную работу.
		3.Использование воспитательного
		потенциала профильных
		дисциплин для формирования
		навыков цифровой гигиены, а
		также системности и гибкости
		мышления, посредством изучения
		методологических и
		технологических основ
		обеспечения информационной
		безопасности и кибербезопасности
		при выполнении и защите
		результатов учебных заданий и
		лабораторных работ по
		криптографическим методам
		защиты информации в
		компьютерных системах и сетях.
		4.Использование воспитательного
		потенциала дисциплин "
		"Информатика (Основы
		программирования)",
		Программирование (Объектно-
		ориентированное
		программирование)",
		mpor paraminpobanito),

"Программирование (Алгоритмы и
структуры данных)" для
формирования культуры
безопасного программирования
посредством тематического
акцентирования в содержании
дисциплин и учебных заданий.
5.Использование воспитательного
потенциала дисциплины
"Проектная практика" для
формирования системного подхода
по обеспечению информационной
безопасности и кибербезопасности
в различных сферах деятельности
посредством исследования и
перенятия опыта постановки и
решения научно-практических
задач организациями-партнерами.

# 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

<b>№</b> п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары )/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	6 Семестр						
1	Первый раздел	1-5	0/15/0		25	КИ-5	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-УКЕ-1, У-УКЕ-1, В-УКЕ-1
2	Второй раздел	6-9	0/15/0		25	КИ-9	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2,

_			1		
					В-ПК-2,
					3-ПК-3,
					У-ПК-3,
					В-ПК-3,
					3-УКЕ-1,
					У-УКЕ-1,
					В-УКЕ-1
	Итого за 6 Семестр	0/30/0	50		
	Контрольные		50	3	3-ПК-1,
	мероприятия за 6				У-ПК-1,
	Семестр				В-ПК-1,
	_				3-ПК-2,
					У-ПК-2,
					В-ПК-2,
					3-ПК-3,
					У-ПК-3,
					В-ПК-3,
					3-УКЕ-1,
					У-УКЕ-1,
					В-УКЕ-1

<sup>\* –</sup> сокращенное наименование формы контроля

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
3	Зачет

# КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек.,	Пр./сем.,	Лаб.,	
		час.	час.	час.	
	6 Семестр	0	30	0	
1-5	Первый раздел	0	15	0	
1 - 2	Векторные и матричные нормы, виды матриц	Всего а	Всего аудиторных ча		
	Определения норм для векторов и матриц. Классификация	0	5	0	
	матриц.	Онлайн	Ŧ		
		0	0	0	
3 - 4	LU-разложение и QR-разложение	Всего аудиторных часов			
	Алгоритмы LU-разложения (разложение матрицы на	0	5	0	
	нижнюю и верхнюю треугольные). QR-разложение.	Онлайн	<del>I</del>		
		0	0	0	
4 - 5	Нахождение собственных чисел и векторов	Всего а	удиторных	часов	
	Основное понятие собственных чисел и собственных	0	5	0	
	векторов. QR-алгоритм.	Онлайн	I		
		0	0	0	
6-9	Второй раздел	0	15	0	
6 - 7	SVD-разложение	Всего а	іудиторных	часов	

<sup>\*\*</sup> – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

	Сингулярное разложение. Метод снижения размерности.	0	5	0	
		Онлайн			
		0	0	0	
7 - 8	Нахождение обратной матрицы и псевдообратной	Всего аудиторных часов			
	Классические методы вычисления обратной матрицы.	0	5	0	
	Использование SVD для вычисления псевдообратной.		Онлайн		
		0	0	0	
8 - 9	Нахождение определителя матрицы. Разреженные		Всего аудиторных часов		
	матрицы	0	5	0	
	Классическая формула по определению. Вычисление через	Онлайн			
	LU-разложение. Дополнительные способы.	0	0	0	

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
BM	Видео-материалы
AM	Аудио-материалы
Прз	Презентации
T	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

#### 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе занятий рассматриваются практические задачи, делается акцент на прикладных исследованиях. Студенты получают опыт самостоятельной реализации алгоритмов в виде программ, улучшают навыки программирования.

Часть занятий проводитсяв интерактивной форме. При обсуждении тем лекционных занятий используются презентации, обсуждения последних научных работ, новые численные методы и схемы, рассказывается о работе с научной литературой. Обязательным является самостоятельная работа студентов, выполнение индивидуальных заданий, работа с литературой.

#### 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие	
		(КП 1)	
ПК-1	3-ПК-1	3, КИ-5, КИ-9	
	У-ПК-1	3, КИ-5, КИ-9	
	В-ПК-1	3, КИ-5, КИ-9	

ПК-2	3-ПК-2	3, КИ-5, КИ-9
	У-ПК-2	3, КИ-5, КИ-9
	В-ПК-2	3, КИ-5, КИ-9
ПК-3	3-ПК-3	3, КИ-5, КИ-9
	У-ПК-3	3, КИ-5, КИ-9
	В-ПК-3	3, КИ-5, КИ-9
УКЕ-1	3-УКЕ-1	3, КИ-5, КИ-9
	У-УКЕ-1	3, КИ-5, КИ-9
	В-УКЕ-1	3, КИ-5, КИ-9

### Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех	Оценка	Требования к уровню освоению
	балльной шкале	ECTS	учебной дисциплины
90-100	5 — «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89		В	Оценка «хорошо» выставляется студенту,
75-84	1	С	если он твёрдо знает материал, грамотно и
70-74	4 – «хорошо»	D	по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
65-69			Оценка «удовлетворительно»
60-64	3 — «удовлетворительно»	Е	выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
Ниже 60	2 — «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

https://online.mephi.ru/

http://library.mephi.ru/

# 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

#### 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

#### 1. Проведение лекционных и практических занятий

В рамках курса предусмотрено проведение лекционных занятий и практических работ. В занятий рассматриваются практические задачи, делается акцент на прикладных исследованиях. Студенты получают опыт самостоятельной реализации алгоритмов в виде программ, улучшают навыки программирования. При выполнении домашнего задания студенты осваивают численные методы и широко используют компьютерные технологии. Часть занятий проводится в интерактивной форме. При обсуждении тем лекционных занятий используются презентации, обсуждения последних научных работ, новые численные методы и схемы, рассказывается о работе с научной литературой. Обязательным является самостоятельная работа студентов, выполнение индивидуальных заданий, работа с литературой.

На каждом занятии отмечается посещаемость студентов. При изучении курса студентам рекомендуется внимательно ознакомиться с программой дисциплины, взять в библиотеке рекомендованную литературу.

#### 2. Организация контроля успеваемости студентов

Организация контроля успеваемости студентов проводится с использование фонда оценочных средств по данной дисциплине (ФОС). Фонд оценочных средств (ФОС) – является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса учебной дисциплины и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу данной дисциплины.

При проведении текущего контроля успеваемости по дисциплине используются

- Контроль по итогам

Рубежный контроль проводится в середине и в конце семестра.

#### 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

#### 1. Проведение лекционных и практических занятий

В рамках курса предусмотрено проведение лекционных занятий и практических работ. В занятий рассматриваются практические задачи, делается акцент на прикладных исследованиях. Студенты получают опыт самостоятельной реализации алгоритмов в виде программ, улучшают навыки программирования. При выполнении домашнего задания студенты осваивают численные методы и широко используют компьютерные технологии. Часть занятий проводится в интерактивной форме. При обсуждении тем лекционных занятий используются презентации, обсуждения последних научных работ, новые численные методы и рассказывается о работе с научной литературой. Обязательным является самостоятельная работа студентов, выполнение индивидуальных заданий, работа с литературой.

На каждом занятии отмечается посещаемость студентов. При изучении курса студентам рекомендуется внимательно ознакомиться с программой дисциплины, взять в библиотеке рекомендованную литературу.

#### 2. Организация контроля успеваемости студентов

Организация контроля успеваемости студентов проводится с использование фонда оценочных средств по данной дисциплине (ФОС). Фонд оценочных средств (ФОС) – является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса учебной дисциплины и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу данной дисциплины.

При проведении текущего контроля успеваемости по дисциплине используются

- Контроль по итогам

Рубежный контроль проводится в середине и в конце семестра.

Автор(ы):

Карачурин Рауль Нуриевич

Ладыгин Станислав Аркадьевич